

## University of Groningen

### Het vliezig slakkenhuis in zijne wording en in den ontwikkelde toestand

Middendorp, Hendrik Willem

**IMPORTANT NOTE:** You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

1867

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

Middendorp, H. W. (1867). *Het vliezig slakkenhuis in zijne wording en in den ontwikkelde toestand*. [, Rijksuniversiteit Groningen]. [S.n.].

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

**Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

HET  
VLIEZIG SLAKKENHUIS  
IN  
ZIJNE WORDING EN IN DEN ONTWIKKELDEN TOESTAND.

HET  
**VLIEZIG SLAKKENHUIS**  
IN  
**ZIJNE WORDING EN IN DEN ONTWIKKELDEN TOESTAND.**

---

**ACADEMISCH PROEFSCHRIFT**  
TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN  
**DOCTOR IN DE GENEESKUNDE,**

AAN DE  
**HOOGESCHOOL TE GRONINGEN,**  
OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS  
**J. W. ERMERINS,**  
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE EN IN DE WIS- EN NATUURKUNDE, GEWOON HOOGLEERAAR IN DE  
FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

TEGEN DE BEDENKINGEN DER FACULTEIT IN  
HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN

DOOR  
**HENDRIK WILLEM MIDDENDORP,**  
VAN STEENWIJK.

Op Zaterdag den 29 Junij 1867, des voormiddags te 11 uur.

---

GRONINGEN  
**R. J. SCHIERBEEK.**

LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF  
TORONTO



# ALFRED SLAKENHUIS

ALFRED SLAKENHUIS

ALFRED SLAKENHUIS

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE

HOOCHSCHOLEN TE GRONINGEN

ON HET ALFRED SLAKENHUIS

ALFRED SLAKENHUIS

ALFRED SLAKENHUIS

ALFRED SLAKENHUIS

ALFRED SLAKENHUIS

WENDE WILLEM BIERENBOER

ALFRED SLAKENHUIS

ALFRED SLAKENHUIS

ALFRED SLAKENHUIS

SNELPERSDRUK VAN M. DE WAAL, TE GRONINGEN.

ALFRED SLAKENHUIS

AAN

DE NAGEDACHTENIS

MIJNER OUDERS

EN

AAN MIJNEN GROOTVADER.

## V O O R R E D E.

---

*Geruimen tijd reeds nu en dan in vrije uren onledig met den heerlijken bouw van het gehoororgaan werd ik vooral door de degelijke onderzoekingen van KÖLLIKER over de ontwikkeling van het doolhof, in het bijzonder over die van het slakkenhuis, en door eene doorwrochte verhandeling van REICHERT over dit orgaan er toe aangespoord mijne studiën meer bepaald te rigten op deze afdeeling van het labyrinth, welke wegens het al of niet bestaan van een vliezig slakkenhuis als volkomen analogon der overige afdeelingen van het vliezig doolhof en wegens zoovele tegenstrijdige meeningen, die over hare microscopische verhoudingen, voornamelijk over de bewonderenswaardige zamenstelling der op een harer wanden voorkomende deelen zelfs tot in den laatsten tijd heerschten, zoo dikwijls een der hoofdpunten was in de polemieken op dit overigens zoo uiterst klein gebied der microscopische ontleedkunde. Ik geef hier het resultaat van onderzoekingen, die mij nu sedert een jaar bijna ongebroken bezig hielden. Door het onderwerp ook van zijne genetische zijde te omvatten, werden eenige dwaalingen, waarin enkele der vorige onderzoekers vervallen waren, vermeden en werd het tevens mogelijk eene geleidelijke voorstelling te geven, die vooral voor hen gewenscht moest zijn, aan welke het onderwerp niet door eigen onderzoekingen bekend is. Om deze reden scheen het mij ook niet onbelangrijk een kort historisch overzicht van de ontwikkeling onzer kennis op dit punt vooraf te laten gaan.*



Verder is mij deze gelegenheid welkom om openlijk te verklaren, dat ik met genoegen en erkentelijkheid terugzie op het onderwijs aan deze Hoogeschool genoten en op de welwillendheid van de zijde van die Professoren ondervonden, met welke ik door mijne studie nader in aanraking kwam. In het bijzonder dank ik U Hooggeleerde F. Z. ERMERINS voor Uwe welgemeende raadgevingen en voor de bereidvaardigheid, waarmede Gij mij steeds de vrije beschikking toestondt over Uwe ruim voorziene boekerij en andere hulpmiddelen onzer wetenschap. In Uwe hooggewaardeerde vriendschap beveel ik mij voortdurend aan.

H. W. MIDDENDORP.

## HISTORISCHE INLEIDING.

---

De onderzoekingen van Prof. E. REISSNER 1) te Dorpat op aanraden van REICHERT ondernomen, en die van den Marchese ALPHONSE CORTI 2), den toenmaligen prosector van HYRTL, zijn het uitgangspunt geworden voor eene meer naauwkeurige kennis van den fijneren bouw der cochlea.

Wij kunnen met weinig woorden het standpunt aangeven, dat tot op hunnen tijd de voorstelling innam, die de ontleedkundigen in het algemeen zich van den bouw van dit orgaan maakten, eene voorstelling, die evenwel ook tegenwoordig nog in sommige leerboeken der systematische anatomie gevonden wordt.

Overeenkomstig deze wordt de ruimte van het slakkenhuis, behoudens de wijzigingen in den koepel, door de aan de as bevestigde dunne beenige spiraalplaat, lamina spiralis ossea, in twee scalae verdeeld, welker volkomen scheiding evenwel de lamina spiralis membranacea, eene voortzetting der ossea, bewerkt, daar deze slechts tot even over het midden der slakkenhuisruimte reikt.

Aan de geheele lamina spiralis onderscheidde men verder drie zonae: eene zona ossea, mediana en membranacea (BRESCHET 3), terwijl de zona mediana, in welke volgens de meeste onderzoekers de nervus cochlearis zoude eindigen, bij KRAUSE daarom den naam van zona nervea, bij HUSCHKE 4), wiens beschrijving van het gehoororgaan ook thans nog uitstekend mag

---

1) De auris internae formatione. Dorpati Livonor. 1851. 4. en later: Zur Kenntniss der Schnecke in MÜLL. *Archiv.* 1854. pag. 420.

2) *Recherches sur l'organe de l'ouïe des mammifères. Zeitschrift f. wiss. Zool.* Bd. III. pag. 109.

3) G. BRESCHET, *recherches anat. et physiol. sur l'organe de l'ouïe et sur l'audition dans l'homme et les animaux vertébrés.* Paris 1836, 4.

4) SAMUEL THOMAS VON SÖMMERING. *Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers. Umgearbeitet und beëndigt von E. HUSCHKE,* Leipzig 1844. pag. 883.



genoemd worden, dien van *zona cartilaginea* draagt, en aan den *limbus laminae spiralis* en de *crista sulcata* van latere schrijvers beantwoordt.

Door REISSNER nu, die de ontwikkeling van het labyrinth bij kippen en zoogdieren vervolgde, werd in de hoofdzaak het volgende aan het licht gebracht. De in den embryonalen toestand voorkomende derde, naar binnen en beneden gekeerde, afdeeling van het vliezig labyrinth, welke in den beginne de eenige vertegenwoordiger van de cochlea is, en door hem, met betrekking tot den ontwikkelden toestand, *canalis cochlearis* genoemd werd, blijft ook bij het volwassen individu bestaan. Dit kanaal vertoont alsdan eene driezijdige gedaante; de bovenste, d. i. de naar de basis der cochlea gekeerde, wand is de zoogenaamde *lamina spiralis membranaea*; de onderste is naar de *scala vestibuli* gewend, en was tot hier toe geheel en al onbekend. Door KÖLLIKER en HENSEN werd hij later naar zijnen ontdekker *membrana REISSNERI* genoemd. Deze bestaat uit een zeer fijn, structuurloos vlies, dat met epitheliumcellen bekleed is, en zich van den binnensten omtrek van den kraakbeenigen kam, *crista sulcata*, die naar buiten in de zoogenaamde tanden der eerste rij (*dents de la première rangée*, CORTI) overgaat, tot aan den ondersten rand der *bande vasculaire* CORTI uitstrekt. Van de plaats af, waar dit vlies de *crista sulcata* verlaat, kan men in hetzelfde vrij talrijke, dikwijls reeds met het bloote oog als fijne strengen zichtbare, bloedvaten waarnemen, die aan de plaats van overgang in de *bande vasculaire* met de vaten van deze in verbinding schijnen te treden. De derde wand van het kanaal is met betrekking tot de as der cochlea naar buiten gelegen en beantwoordt aan de *bande vasculaire* en de tusschen deze en de *lamina spiralis membranaea* liggende deelen van het periosteum van den slakkenhuiswand.

Wel is waar was reeds vroeger door HUSCHKE in 1830, 1) en daarna in 1835 2), aangetoond, dat de *lamina spiralis* der cochlea bij embryo van het kalf en het schaap een spiraalsgewijze gewonden en allengs enger wordend kanaal is met zeer dikke wanden, en had hij later nogmaals in 1844 3) duidelijker er op gewezen, hoe dat, behalve bij bovengenoemde dieren, ook bij het zwijn en den mensch, de kraakbeenige spiraalplaat in den embryonalen toestand in het eerst een overal gesloten kanaal is, hetwelk dan dicht tegen de wanden der cochlea aan ligt, terwijl zijne holte met die der zakjes in het voorhof samenhangt; volgens hem evenwel naderen, zoodra de embryonale cochlea spiraalsgewijze begint uit te groeijen, de wanden van het kanaal elkander reeds een weinig, waardoor het eene min of meer platgedrukte gedaante aanneemt; hetgeen nu verder toeneemt, hoe meer de cochlea den blijvenden vorm nadert, zoodat het kanaal zich weldra sluit, terwijl tevens door het platter worden van hetzelfde, waarbij het zich steeds meer van de wanden der cochlea terugtrekt, de *scalae* ontstaan zouden.

1) *Versammlung der Naturforscher und Aertze zu Hamburg, eröffnet am 18 Sept. 1830*, medegedeeld in *Isis* Jahrgang 1831. pag. 950.

2) MÜLLERS *Archiv*. pag. 345.

3) S. TH. V. SÖMMERING: *Lehre von den Eingeweiden* enz. pag. 884—886, aanmerkingen.

Volgens HUSCHKE derhalve zou, nog in den embryonalen toestand, het oorspronkelijk kanaal in de lamina spiralis membranacea overgaan. Het schijnt echter dat hij zelf reeds twijfelde, of dit inderdaad het geval zij, daar hij bij het behandelen van de vloeistoffen van het vliezig labyrinth zegt: „das Rohr des Spiralblatts aber, welches jenen häutigen Elementen des Vorhofs entsprechen würde, scheint beim Säugethier und Menschen vollkommen geschlossen und die Schnecke also alles Wassers des häutigen Labyrinths beraubt zu sein". l. c. pag. 890.

Aan REISSNERS nasporingen alzoo moet de wetenschap het dank weten, dat hij het eerst bij het volwassen individu het bestaan bewezen heeft van een vliezig slakkenhuis, als een spiraalsgewijze opgewonden kanaal, hetwelk met *endolympha* gevuld en door *perilymphatische* ruimten omgeven, een volkomen analogen vormt van de andere afdeelingen van het vliezig labyrinth, de voorhofzakjes en de halfcirkelvormige kanalen.

Jammer slechts, dat zijne afbeeldingen zoo weinig geschikt waren om eene heldere voorstelling van het door hem gevondene te geven; waaraan het waarschijnlijk mede is toe te schrijven, dat zijne ontdekking zich in den beginne niet in die belangstelling mogt verheugen, waarop zij inderdaad aanspraak kan maken.

Met CORTI's schoone onderzoekingen, welke zes weken ongeveer na den eersten arbeid van REISSNER verschenen, breekt een nieuw tijdperk aan voor de kennis der microscopische verhoudingen der cochlea; zij hebben den weg gebaad voor alle latere waarnemingen. Aan CORTI heeft de wetenschap de eerste naauwkeurige kennis te danken der lamina spiralis ossea en membranacea. Hij ontdekte het op deze plaat liggende ingewikkelde orgaan, en het de habenula sulcata bedekkende vlies, welke beide zijnen naam dragen, en tevens het ganglion van den nervus cochlearis. Over de ontdekking van REISSNER spreekt hij niet.

KÖLLIKER 1) verbeterde de voorstelling van CORTI, wat het eindigen der zenuw betreft; hij toonde aan, dat de eindvezelen van den n. cochlearis niet, zooals CORTI meende, op de naar de scala tympani gekeerde vlakte der habenula denticulata zich penseelvormig uitspreidend eindigen, maar dat zij in fijne bundeltjes door de gaten der habenula perforata in de vermeende scala vestibuli treden. Hij kwam evenwel daardoor op het verkeerd vermoeden, dat de CORTISCHE staafjes zelve de eigendommelijk gevormde einden van de slakkenhuiszenuw waren; een vermoeden, waarvan de onjuistheid al spoedig door de waarnemingen van CLAUDIUS 2), BÖTTCHER 3), LEIDIG 4) en MAX SCHULTZE 5), wederlegd werd.

1) *Ueber die letzten Endigungen des Nervus Cochleae und die Function der Schnecke. Gratul. an FR. TIEDEMANN*, Würzburg 1854; en *Microscop. Anatomie* Bd. II. pag. 749.

2) *Bemerkungen über den Bau der häutigen Spiralleiste der Schnecke. Zeitschr. f. wiss. Zoologie.* Bd. VII. pag. 154.

3) *Observationes microscopicae de ratione, qua nervus cochleae mammalium terminatur.* Dorpati 1856.

4) *Lehrbuch der Histologie*, p. 263.

5) *MÜLLERS Archiv.* Bd. XXV. 1858. pag. 343.



De drie laatste onderzoekers verklaarden zich vooreerst tegen de overeenstemming in scheikundige verhouding, welke volgens KÖLLIKER de CORTISCHE staafjes met de merglooze acusticusvezelen, of met de vezelen van den nervus opticus en de staafjes der retina zouden hebben, en stelden ze in dit opzigt met de membrana basilaris op ééne lijn. BÖTTCHER grondde bovendien zijne bewering op den eigendommelijken vorm der CORTISCHE staafjes, en daarop, dat de uitwendige CORTISCHE staafjes geene voortzetting zijn van de inwendige, en dat zij in aantal niet overeenkomen. Dit werd door CLAUDIUS bekrachtigd, die duidelijk waarnam, dat de inwendige de uitwendige in aantal overtreffen. Hij is tevens de eerste, die aangetoond heeft, dat de einden der CORTISCHE staafjes niet, zooals CORTI aannam, in eene met vloeistof gevulde holte drijven, maar op de membrana basilaris bevestigd zijn, en het geheele CORTISCHE orgaan zich boogvormig op deze verheft.

MAX SCHULTZE eindelijk zag de vezelen van den nervus cochlearis na haar doortreden door de gaten der habenula perforata als zeer fijne variqueuse vezelen verder verloopen.

KÖLLIKER liet dan ook weldra deze hypothese varen, en sloot zich aan CORTI's voorstelling aan, die ook MAX SCHULTZE voorstond, volgens welke het CORTISCHE orgaan een hulp-toestel vormt voor het tot stand komen van het hooren, en de juistheid dezer voorstelling werd door zijne latere embryologische onderzoekingen boven allen twijfel verheven.

De lamina reticularis, door KÖLLIKER 1) het eerst gevonden, later in de vergetelheid geraakt, en daaraan ontruikt door den ontdekker zelven 2) en MAX SCHULTZE 3), die ze dan naauwkeuriger beschrijven, maakte een beter inzicht mogelijk in de naar buiten van het CORTISCHE orgaan gelegen deelen. Zij werd met de met haar zamenhangende, tusschen haar en de membrana basilaris zich bevindende, deelen door BÖTTCHER 4) en vooral door DEITERS uitvoeriger beschreven.

DEITERS's 5) onderzoekingen in het bijzonder onderscheiden zich door groote naauwkeurigheid. Hij ontdekte de naar hem genoemde cellen en geeft de zorgvuldigste beschrijving van het CORTISCHE orgaan in het algemeen en van de zoo moeilijk te ontwaren verbinding zijner zoo verschillende zamenstellende elementen in het bijzonder.

Daarentegen laat zijn arbeid in vele opzigten leemten over, waarvan de oorzaak, evenals bij dien van BÖTTCHER en CLAUDIUS hierin te zoeken is, dat zij zonder zich op hetzelfde standpunt te plaatsen als REISSNER, zonder de ontwikkelings-geschiedenis te raadplegen, diens ontdekking verwierpen.

1) *Microscop. Anatomie*. Bd. II. pag. 756.

2) *Gewebelehre*. 3te Auflage. 1859.

3) *l. c.* pag. 373.

4) *Weitere Beiträge zur Anatomie der Schnecke*. *Archiv. für pathol. Anatom. und Physiol. und für klin. Medicin*. Bd. XVII. pag. 243.

5) *Beiträge zur Kenntniss der Lamina spiralis membranacea der Schnecke*. *Zeitschrift f. wiss. Zoologie*. Bd. X, pag. 1; en *Untersuchungen über die Lamina spiralis membranacea. Ein Beitrag zur Kenntniss des inneren Gehörorgans*. Bonn. 1860.



Gedurende vele jaren n.l. was REICHERT de eenige, die zich aan REISSNER's voorstelling aansloot, en de juistheid van deze tegen de beweringen van CLAUDIUS en BÖTTCHER herhaalde malen, ook volgens eigene onderzoekingen, in het licht stelde 1).

Gene verklaarde zelfs, „dat de arbeid van REISSNER de vorderingen, welke aan de nasporingen van CORTI en KÖLLIKER op dit moeilijke veld der histologie te danken waren, in gevaar dreigde te brengen;” 2) even zoo hevig en even zoo zonder degelijke gronden, waarover het thans onnoodig is hier verder uit te weiden, traden BÖTTCHER en DEITERS tegen REISSNER op. Het zal ons evenwel, wanneer wij de genese van het vliezig slakkenhuis iets nader beschouwd hebben, bij zijne beschrijving bij het volwassen individu duidelijk blijken, hoe juist aan het niet erkennen van diens ontdekking, de meeste dwalingen zijn toe te schrijven, die in den arbeid van DEITERS zijn ingeslopen, welke onderzoeker toch overigens van het genoemde drietal tegenstanders, ik durf bijna zeggen van alle onderzoekers op dit gebied, het meeste licht geworpen heeft over de hier ter sprake komende ingewikkelde microscopische verhoudingen. Vooral door de embryologische onderzoekingen van KÖLLIKER, die in 1861 de juistheid van het door REISSNER gevondene erkende, 3) en de ontwikkeling der cochlea tot nog toe het naauwkeurigst vervolgde, 4) worden de door DEITERS, BÖTTCHER en CLAUDIUS tegen het bestaan van den canalis cochlearis aangevoerde argumenten ontzenuwd, tevens de kennis der histologische verhoudingen bij het volwassen individu in menig opzigt verbeterd, onze voorstelling er van in het algemeen helderder 5).

HENSENS arbeid 6) bragt vorderingen aan in de kennis der epitheliale bekleeding van het kanaal; ook toonde hij het eerst, dat dit met den sacculus hemisphaericus bij volwassenen in open gemeenschap blijft, hetgeen door REICHERT bevestigd werd, die echter voor alles de door de ontdekking van REISSNER noodzakelijk geworden herziening bragt in de opvatting der morphologische betrekking tusschen het vliezige en beenige slakkenhuis, en deze in eene uitstekende verhandeling uiteenzette 7).

Wij zullen overigens later bij de bijzondere beschrijving gelegenheid vinden, nu en dan uitvoeriger op den arbeid dezer verschillende schrijvers terug te komen.

1) *Bulletin de la class. mathématique de l'académie des sciences de St. Pétersbourg.* Tom. X. n<sup>o</sup>. 222.  
MÜLLERS *Archiv.* 1852, pag. 125; idem 1856, pag. 86; en 1857, Jahresb. pag. 84.

2) *l. c.* pag. 160.

3) *Der embryonale Schneckenkanal und seine Beziehungen zu den fertigen Theilen der Cochlea, in Würzb. naturw. Zeitschrift* II. pag. 1.

4) *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere.* Leipzig 1861.

5) *Gewebelehre.* 4te Auflage. pag. 697.

6) *Zur Morphologie der Schnecke des Menschen und der Säugethiere. Zeitschr. f. wiss. Zoolog.* Bd. XIII. pag. 481.

7) *Beitrag zur feineren Anatomie der Gehörschnecke des Menschen und der Säugethiere.* Berlin 1864.

## HET SLAKKENHUIS IN ZIJNE ONTWIKKELING.

---

Terwijl HUSCHKE reeds in 1830, als hoofdresultaat van langdurige onderzoekingen over de eerste ontwikkeling van oog en oor, ten opzichte van het laatste de stelling had uitgesproken, dat het vliezig labyrinth oorspronkelijk slechts een groefje der huid is, hetwelk zich allengs zakvormig zamenrolt, en welks opening zich bij het kippen-embryon op den derden dag sluit, en hij ook bij het menschen-embryon zijne opening meende gezien te hebben, en bij gevolg tegen de toenmalige leer opkwam, volgens welke, even als de oorspronkelijke oogblaas uit het onderste gedeelte der voorste hersenblaas, het labyrinthblaasje uit de nahersenen zich zou uitstulpen, om daarmee eenigen tijd in open verbinding te blijven, en dus het labyrinth tot de metamorphosen van het medullairkanaal zou behooren, bleef desniettemin deze leer gelden, totdat het eerst BISCHOFF 1) in 1842 verklaarde, dat het hem na nieuwe onderzoekingen gebleken was, dat het primitieve oorblaasje in den beginne in geene verbinding staat met het medullairkanaal, ofschoon hij het allereerste ontstaan van hetzelfde als groefje der huid niet waarnam. Eenige jaren later gelukte dit werkelijk REMAK en REISSNER bijna gelijktijdig; en werd alzoo HUSCHKE's uitspraak, dat de labyrinthblaasjes in het begin door in stulping der huid ontstaan, inderdaad volkomen bevestigd.

In zooverre slechts bestaat tusschen deze beide onderzoekers verschil van gevoelen, als REISSNER 2) volgens de voorstelling van REICHERT de geheele embryonale huid, cutis en epidermis, zich laat instulpen, REMAK 3) daarentegen de epidermis alleen, welke laatste zienswijze de juiste schijnt te zijn.

Volgens REMAK ontstaat eerst door cellenwoekering eene schijfvormige verdikking der aan de latere opperhuid beantwoordende laag der algemeene bekleedselen; deze gaat door in-

1) *Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen.* Leipzig 1842. pag. 567.

2) *De auris intern. format.*

3) *Untersuch.*, Heft. II, 1851, pag. 73, 93. en Tab. III.



stulping over in een napvormig zakje met spoedig enger wordende opening, welke zich weldra geheel sluit, zoodat een afgesnoerd en gesloten, in den beginne van vrij dikke wanden voorzien blaasje overblijft, dat dan bijna geheel reeds in de massa van het tweede kiemblad, het motorisch-germinatieve blad, gelegen is, terwijl op de plaats van sluiting de hoornplaat zich er over heen voortzet.

Zijn ontstaan heeft dus op dezelfde wijze plaats als dat van de lens, van de primitiefsleuf en het latere medullairkanaal.

Tot nu toe heeft men dit proces het naauwkeurigst bij kippen-embrya kunnen nagaan; de embryologische onderzoekingen hebben dienaangaande het volgende geleerd, dat ik aan KÖLLIKER ontleen 1).

„In de tweede helft van den tweeden broëddag vertoonen zich aan weerszijde van den kop, ongeveer beantwoordende aan het midden van de nahersen, twee ondiepe groefjes, die tijdens het waarnemen, dieper in den wand van den kop indringen, en op het einde van den tweeden dag reeds tamelijk diepe zakjes met eene naauwe opening zijn. Op dwarsneden bemerkt men dan, dat de aanleg dezer blaasjes vrij naauwkeurig op de hoogte van het medullairkanaal gelegen is, dat deze alzoo in de streek der oorspronkelijke wervelplaten en niet der zijplaten ontstaan, met andere woorden, tot den rug behooren. Dwarsneden leeren ons verder zeer duidelijk, dat de oorblaasjes eerst eenvoudig wijd openstaande instulpingen, later ronde zakjes met korten hals en engere opening zijn, en dat zij volkomen door de hoornplaat bekleed worden, welke hier duidelijk verdikt en uit meerdere lagen van langwerpige cellen is zamengesteld.

Op den derden dag, wanneer zich bij het kippen-embryon de kopkromming spoedig ontwikkelt, kan men, den kop van ter zijde beschouwende, de blaasjes zeer gemakkelijk zien; zij liggen dan op de hoogte van den nu verschenen tweeden kieuwboog en van de tweede kieuwspleet. Hunne opening is nog altijd duidelijk zichtbaar, rond en meer naar den rug toe gelegen; nu evenwel begint zij enger te worden en sluit zich op het einde van dezen broëddag geheel, terwijl tegelijk de blaasjes eene min of meer peervormige gedaante met het breedere einde naar beneden of naar voren aannemen.

Op den vierden dag zijn zij geheel afgesnoerd en vertoonen nu, behalve den door het verdikt epithelium gevormden wand, die uit meerdere lagen langwerpige cellen bestaat, geen spoor van eenig ander omhulsel, zoodat bij gevolg, even als bij de lens, ook hier slechts de uitwendige laag der huid, de opperhuidplaat aan de afsnoering schijnt deel te nemen.

Wat nu de zoogdieren en den mensch betreft, zoo vindt men wel is waar bij de door BISCHOFF, THOMSON, COSTE, R. WAGNER en ECKER afgebeelde embrya van deze uit den eersten tijd der ontwikkeling, de ligging van het labyrinth, in de gedaante van een rond of ovaal blaasje, aan beide zijden der nahersen, ongeveer op de hoogte van den tweeden kieuwboog aangegeven, en had ook reeds BISCHOFF, zooals wij gezien hebben, waargenomen,

1) *Entwicklungsgeschichte*, p. 302 en volg.



dat het in den beginne in geene verbinding met het medullairkanaal staat; doch naar naauwkeurige opgaven aangaande het allereerste ontstaan en den fijneren bouw dezer blaasjes zoekt men bij hen te vergeefs.

In dit opzicht nu was ik wel niet zoo gelukkig, het labyrinthblaasje nog als naar buiten open groeve te zien; evenwel stelt een door mij waargenomen, zich hier onmiddellijk aansluitend, opvolgend ontwikkelings-stadium bij konijnenembrya, het buiten twijfel, dat zijne eerste wording hier op dezelfde wijze als bij de kippen plaats vindt, dat het blaasje hier eveneens, zooals reeds KÖLLIKER als vrij zeker had uitgesproken, door instulping der huid, en wel der epidermis, gevormd wordt.

Ik had n. l. gelegenheid dergelijke embrya te onderzoeken, welke van het kop- tot het staart-einde gemeten 17<sup>mm</sup> ongeveer lang waren, en wier ouderdom ik op 5 dagen schatte. (fig. 1).

De primitieve voorste hersenblaas heeft zich hier (fig. 2) in eene voorste grootere afdeeling, de voorhersen (*v*), en eene achterste kleinere, de tusschenhersen (*t*), verdeeld; ook de scheiding der primitieve derde hersenblaas, in achterhersen (*a*) en nahersen (*n*) bestaat reeds; hare grenzen zijn duidelijk waar te nemen. In de voorhersen is, behalve de primitieve oogblaas (*O*), op de grenzen van deze en de tusschenhersen, ook het neusgroefje zichtbaar, tusschen dit en de oogblaas de met de ontwikkeling van het glasachtig ligchaam in verband staande spleet.

Den eersten kieuwboog met zijn bove'n- en onderkaak-uitsteeksel, zoo ook den tweeden, derden en vierden kieuwboog kan men duidelijk waarnemen. De nahersen worden regts en links door sterke, naar beneden convergerende cellenstrengen omgeven, de oorspronkelijke wervelplaten (*r*). Zoo als bekend is, blijft de scheiding van het motorisch-germinatieve blad in oorspronkelijke wervelplaten en zijplaten, welke men aan den romp door eene fijne, heldere lijn kan waarnemen, aan het kop-einde van het embryo achterwege; de beide deelen blijven hier met elkander verbonden en vormen de hoofdplaten van REMAK, waarvan dan het naar achter naar het medullairkanaal toe gelegen gedeelte aan de oorspronkelijke wervelplaten, het meer naar de voorste middellijn zich uitbreidende aan de zijplaten van den romp beantwoordt. Waar nu de massa van den tweeden kieuwboog in de oorspronkelijke wervelplaten, welke op deze plaats de vertegenwoordigers zijn van het hier later zich ontwikkelende achterste wiggebeen, overgaat, ligt het primitieve labyrinthblaasje (*Lb*), slechts door eene uiterst dunne laag van de nahersen gescheiden. Zóó in den kopwand gelegen vertoont het zich als een van vrij dikke wanden voorzien, door de dunne hoornplaat heenschemerend blaasje van eivormige gedaante, zich met de langste afmeting van voren naar achter en iets naar boven uitstrekkende. Isoleert men het echter, hetgeen zich gemakkelijk laat verrigten, daar het vrij los in de omgevende cellenmassa ligt, zoo kan men reeds bij zwakke vergrooting drie min of meer van elkander gescheiden afdeelingen aan hetzelfde onderscheiden, n. l. eene middelste, die den grootsten omvang heeft, onregelmatig rond, vooral naar binnen duidelijk convex is en den aanleg der latere voorhofzakjes en vliezige

halfcirkelvormige kanalen in zich bevat; van deze strekt zich een kort, min of meer kegelvormig, fijner aanhangsel naar achter en boven uit, terwijl naar voren en beneden de middelste afdeeling in een van binnen naar buiten eenigzins afgeplat, duidelijk naar binnen gebogen aanhangsel overgaat.

Van de juiste ligging en den fijneren bouw van het gehoorblaasje overtuigt men zich het best aan dwarsneden, welke door zijne langste afmeting en door den tweeden kieuwboog heen gaan.

Aan zoodanige ziet men dan, zooals fig. 3 bij 15malige vergrooting voorstelt, dat het naar buiten nog onmiddellijk door de hoornplaat, de embryonale epidermis, begrensd wordt; waaruit wij alzoo vrij zeker mogen besluiten, dat de afsnoering eerst kort te voren is tot stand gekomen. Het blaasje, dat, de aanhangsels daaronder begrepen, eene lengte van 0,54<sup>mm</sup> en eene breedte van 0,27<sup>mm</sup> heeft, bezit, zooals bij sterke vergrooting blijkt, een geheel en al uit cellen bestaanden wand (fig. 4), welke 0,035<sup>mm</sup> dik, vrij scherp van het omgevend weefsel is afgescheiden. De binnenste, de holte van het blaasje en van de aanhangsels begrenzzende cellenlaag, draagt het kenmerk van epithelium, dat het midden houdt tusschen plavei- en cylinder-epithelium; de overige cellen, waaruit de wand bestaat, zijn gewone ronde vormings-cellen met vrij groote kernen en liggen dicht op elkander.

Wat nu het naar achter en boven gekeerde aanhangsel (fig. 3. R V) betreft, dat het eerst door RATHKE bij slangen-, door REISSNER en REMAK bij kippen-embrya beschreven is, vroeger was wel is waar ook bij de zoogdieren een bovénste aanhangsel van het primitieve labyrinthblaasje bekend, zooals men uit de afbeeldingen bij BISCHOFF zien kan, men hield dit evenwel, in overeenstemming met de toen geldende leer, voor den steel van het uit het medullairkanaal door uitstulping gevormd oorblaasje, waaruit zich later de gehoorzenuw zoude ontwikkelen, totdat REISSNER zijne analogie met het labyrinthaanhangsel van het kippenembryon aantoonde, l. c. pag. 28.

Volgens hem zou dit aanhangsel, dat hij recessus labyrinthi noemt, bij oudere kippenembrya meer en meer naar binnen groeijen, zich ten laatste met zijn verwijd einde met de dura mater verbinden, en door den aquaeductus vestibuli, als een in eene streng veranderde steel, met het voorhof in verbinding blijven. Ook bij den mensch is onlangs en wel het eerst door KÖLLIKER een dergelijk aanhangsel beschreven en afgebeeld, hetwelk hij bij een embryo van 4 weken waarnam. 1) Hij vermoedt evenwel, dat het later verdwijnt, omdat bij volwassen individu's van eene verbinding van het vliezig labyrinth met de in den aquaeductus vestibuli liggende streng niets bekend is. 2)

Het naar voren en beneden gerigt, langer en breeder aanhangsel (fig. 3 C), dat zich, zooals wij reeds gezien hebben, als een van binnen naar buiten een weinig platgedrukt kanaal, ook sterker naar binnen kromt dan het zoo even beschrevene vormt den aanleg van

1) *Entwickl.* pag. 306. fig. 151.

2) *ibidem.* pag. 308.



het vliezig slakkenhuis, van den door REISSNER zoo genoemden *canalis cochlearis*. Beide aanhangsels wijken overigens in histologische verhoudingen in niets van de middelste afdeeling af.

Bij den mensch ontstaat waarschijnlijk, te oordeelen naar eene afbeelding bij COSTE 1), omstreeks de tweede helft der 3<sup>de</sup> week de oorgroeve, daar deze onderzoeker bij een dergelijk embryo, welks ouderdom hij op 20—21 dagen schat, het primitieve oorblaasje nog als een naar buiten open zakje afteekent, hetwelk zich vervolgens, zooals een door THOMSON 2) beschreven en afgebeeld embryo doet zien, in het begin der 4<sup>de</sup> week sluit en, zooals reeds gemeld is, dezelfde ligging vertoont, als bij de zoogdieren en de vogels. Ook in den fijneren bouw vertoont zich deze overeenstemming. KÖLLIKER onderzocht het labyrinthblaasje van het straks genoemde menschenembryo van vier weken; hij vond dit omgeven van een enkel, 0,02"—0,03" dik vliesje, dat, even als bij het kippenembryo, uit langwerpige, op epithelium gelijkende cellen bestond, welke ook hij van de afgesnoerde hoornplaat afleidt 3).

Eenige dagen later heeft het labyrinthblaasje bij het konijnenembryo reeds gewigtige veranderingen ondergaan, zoowel wat ligging als gedaante betreft. Fig. 5 stelt eene doorsnede voor door den kop van een dergelijk embryo van 7—8 dagen. Zij is ongeveer bij dezelfde vergrooiting vervaardigd als fig. 3.

Terwijl het labyrinthblaasje vroeger onmiddelijk aan de hoornplaat grensde, vinden wij het thans door woeking der oorspronkelijke wervelplaten, die reeds als *membrana reuniens superior* (MRS) naar achter het medullairkanaal (mh) omvatten, nagenoeg midden in deze liggen, door eene vrij dikke laag van de hoornplaat gescheiden; daarentegen is de afstand tusschen het medullairkanaal en het labyrinthblaasje ongeveer dezelfde gebleven.

Aan het blaasje bemerkt men, behalve den langer geworden *recessus labyrinthi* (RV), die zich als een fijn kanaal met zijn breeder kolfvormig einde naar het medullairkanaal uitstrekt, den aanleg der halfcirkelvormige kanalen (CSP en CSS), welke, zooals de waarnemingen van RATHKE bij slangen- en van REISSNER bij kippenembrya het eerst aangetoond hebben en later door KÖLLIKER's onderzoekingen ook voor den mensch en de zoogdieren bevestigd werd, evenals de *recessus labyrinthi* en de aanleg der vliezige cochlea, door uitstulping uit de voorhofsafdeeling ontstaan, in het begin ronde, vervolgens langwerpige, uitstulpingen zijn, die spoedig met elkander in verbinding treden, en dan korte, nog vrij dicht tegen de voorhofsafdeeling aanliggende kanalen vormen.

1) *Histoire générale et particulière du développement des corps organisés*, 4 Fascicules 1847—1859. Planche IIa.

2) Overgenomen bij KÖLLIKER, *Entwicklungsgeschichte*, fig. 68 en 69.

3) l. c. pag. 304, fig. 150.



Men ziet verder, hoe de canalis cochlearis (C), in lengte en omvang toegenomen, zich met naar voren en beneden gerigte convexiteit naar binnen, naar de chorda (Ch) toe, kromt en tevens hoe dat gedeelte der oorspronkelijke wervelplaten, waarin de slakkenhuisafdeeling met een vrij groot gedeelte van het voorhof gelegen is, v.n. doordat zich de kopdarmholte (kdh) zijdelings naar buiten en iets naar achter verlengt, eene meer bepaalde gedaante aanneemt.

Overigens zijn de histologische verhoudingen van het labyrint dezelfde gebleven. Buiten den vroeger beschreven epithelialen wand neemt men geen ander omhulsel waar. Ook thans ligt het nog vrij los in het omgevend weefsel der oorspronkelijke wervelplaten.

---

In de nu volgende dagen zijn, behalve de verdere ontwikkeling van het labyrint, ook vooral de veranderingen, die in de omhullende massa der oorspronkelijke wervelplaten zich voordoen, inderdaad zeer belangrijk.

Beschouwen wij hiertoe fig. 6, welke bij eene 14malige vergrooting eene dwarsnede door den kop van een 13—14 dagen oud konijnenembryon in de streek van het gehoororgaan voorstelt. Het embryon heeft dan eene lengte van 3, 2 ctm. De natuurlijke afmeting van den kop op deze hoogte bedraagt ongeveer 5<sup>mm</sup> van voren naar achter, en omstreeks even zooveel overdwars.

De meerdere ontwikkeling van het labyrint valt onmiddelijk in het oog; de halfcirkelvormige kanalen, in lengte toegenomen, beginnen reeds eenigzins hunne typische kromming aan te nemen; de recessus labyrinthi ruim één millimeter lang (1,08<sup>mm</sup>) strekt zich verder naar achter, naar het medullairkanaal uit, waar zijn verwijde einde, 0,2<sup>mm</sup> breed bijna onmiddelijk aan dat gedeelte (MM) der oorspronkelijke wervelplaten grenst, waaruit zich de hersen-ruggemergsvliezen zullen vormen. Op de plaats, waar de recessus labyrinthi in het voorhof overgaat, bemerkt men op den naar het medullairkanaal gekeerden wand eene, in de holte van het voorhof uitstekende, plooivormige epitheliale verdikking (V), waardoor dit als het ware in twee afdeelingen gescheiden wordt, hetgeen vrij zeker als een begin der latere scheiding van het vliezig voorhof in sacculus oblongus en s. rotundus te beschouwen is, daar uit de eene, naar achter en buiten gelegen, grootere afdeeling de halfcirkelvormige kanalen ontspringen en er in terugkeeren, terwijl de naar voren en binnen gelegene tot de ruimte van den canalis cochlearis behoort.

Deze, ook aanmerkelijk in omvang toegenomen, ligt niet meer met zijne geheele lengte in hetzelfde vlak, zooals te voren. De in de figuur zichtbare eerste afdeeling van het kanaal, welke, bij een diameter van 0,18<sup>mm</sup>, den epithelialen wand daaronder begrepen, eene lengte van 1,1<sup>mm</sup> heeft, en hare convexiteit naar buiten en beneden rigt, buigt zich dan, een naar

binnen en eenigzins naar voren convexen boog beschrijvend, in het reeds bijna een halven millimeter ( $0,45\text{mm}$ ) lange eindstuk om, welks blind vrij einde naar buiten en min of meer naar achter ziet, waarvan men zich aan dwarssneden, die een weinig boven het vlak van de hier afgebeelde vallen, kan overtuigen. Wat het epitheliale bekleedsel betreft, bij sterke vergrooting beschouwd blijkt dit in den recessus labyrinthi, de halfcirkelvormige kanalen, het voorhof, met uitzondering van de zoo even beschreven plooï, en hoogstwaarschijnlijk ook op den naar de latere scala vestibuli gekeerden wand van het slakkenhuiskanaal uit ééne laag cylinderepithelium te bestaan, dat in het breede einde van den recessus labyrinthi eenigzins den plaveïvorm nadert, overigens echter sierlijke cylindervormige cellen zien doet, welke gemiddeld  $0,026\text{mm}$  lang en  $0,00875\text{mm}$  breed zijn, terwijl de kern een diameter van  $0,0045\text{mm}$  heeft. Op den naar de latere scala tympani, hier naar het medullairkanaal, gekeerden wand daarentegen bedraagt de dikte van het epithelium  $0,054\text{mm}$ , welk verschil men reeds bij zwakkere vergrooting duidelijk kan bespeuren; in de bovenste lagen zijn de cellen hier eveneens cylindervormig; op deze volgen langwerpig ovale en verder naar beneden ronde cellen.

Hetgeen wij tot dusverre het labyrinth genoemd hebben is alzoo eigenlijk niets anders dan zijne, door de vroegere hoornplaat geleverde, epitheliale bekleeding, welke tot hiertoe vrij los in de omgevende massa der oorspronkelijke wervelplaten ligt. Thans begint deze, met uitzondering van het genoemde vrije eindstuk van den canalis cochlearis, hetwelk gedurende zijn groei de vroegere verhouding blijft opleveren, zich vaster met hare omgeving te verbinden. Uit deze, d.i. uit het oorspronkelijke middelste kiemblad, ontstaat nu, door verrassende veranderingen, een omhulsel voor het epitheliale labyrinth.

Rondom hetzelfde namelijk neemt men duidelijk den aanleg eener kapsel (Gk) waar, welke door een uit digter weefsel gevormden wand (Kw) naauwkeurig van de omgevende massa afgescheiden, vooral om de door de spiraalwindingen van den canalis cochlearis in te nemen ruimte, zeer duidelijk te voorschijn komt, en zich zoowel vertoont aan doorsneden, die slechts even het eindstuk van het kanaal omvatten, als aan zulke, welke door het diepst gelegen gedeelte van hetzelfde gaan.

In het tusschen de beide zich ontwikkelende gehoorkapselen gelegen gedeelte der oorspronkelijke wervelplaten ontstaat, als digtere massa, het ligchaam van het wiggebeen, in welks midden de nog  $0,025\text{mm}$  breede chorda (Ch) gelegen is.

Verder ziet men, hoe zich eveneens in de oorspronkelijke wervelplaten, zooals reeds door BIDDER en KUPFFER 1), REMAK en KÖLLIKER werd aangetoond, tusschen den aanleg der latere hersenvliezen en het slakkenhuiskanaal, even twee ganglien (GNC en GNF) beginnen te ontwikkelen, waarvan het naar voren en binnen gelegene tot den nervus cochlearis behoort, het andere waarschijnlijk, zoo als ook KÖLLIKER vermoedt 2), als dat van den nervus facialis moet beschouwd worden.

1) *Untersuchungen über das Rückenmark.* Leipzig 1857.

2) *l. c.* pag. 313.



Ter loops zij nog bemerkt dat omstreeks dezen tijd bij het konijn de aanleg van het uitwendig oor (ae) gevormd is, en dat aan het bovenste gedeelte der kopdarmholte (kdh), de latere pars respiratoria pharyngis, aan weerszijde naar buiten en min of meer naar achter eene kleine instulping (TE), als aanleg der tuba Eustachii, wordt waargenomen, welker epithelium uit ééne laag cylindervormige cellen bestaat, van 0,0175mm lengte en 0,008mm breedte. Tusschen deze en de labyrinthkapsel verloopt de carotis interna (C Int).

In histologisch opzicht bieden de oorspronkelijke wervelplaten in de omgeving van het labyrinth de volgende verhoudingen aan. De binnenste, het medullairkanaal omgevende zoom, waaruit zich de hersen-ruggemergvliezen beginnen te ontwikkelen, bestaat uit een zeer los netwerk van stervormige bindweefselcellen, met vrij groote met vloeistof gevulde mazen. Het het labyrinth onmiddelijk omhullend gedeelte, zoowel de zich ontwikkelende kapsel in engeren zin met haren digteren wand, als de deze omgevende massa, vertoont ronde en ovale cellen, met heldere haar bijna geheel opvullende kernen, zoodat men, vooral aan chroomzuurpraeparaten, op het eerste gezigt niets dan kernen meent te ontwaren; de cellen liggen, in het bijzonder op die plaatsen, waar men reeds bij geringe vergrooting eene grootere digtheid waarneemt, zoo dicht op elkander, dat de tusschencelstof slechts een uit uiterst fijne balkjes gevormd netwerk vormt, in welks mazen de cellen liggen. Zeer schoon doet zich dit netwerk voor, wanneer door het uitspoelen van fijne sneedjes de cellen daaruit losgeraakt zijn.

Hier en daar ontwikkelen zich in de omhulling van het labyrinth reeds enkele vaten met de hun eigen welbekende groote kernhoudende bloedcellen. Ook de ganglien bestaan nog uit dezelfde ronde cellen; in de peripherische lagen zijn de langere elementen concentrisch gerangschikt, en strekken zich naar achter bundelsgewijze even in den vermelden binnensten lossere zoom (MM) uit.

---

Op den hier beschreven ontwikkelingstrap blijft bij de monotremata de canalis cochlearis staan. Vergelijkt men deze periode in zijne ontwikkelingsgeschiedenis bij de hoogere zoogdieren en den mensch met de geheel en al ontwikkelde, door HYRTL in zijne prachtige verhandeling 1) beschreven en afgebeelde cochlea van echidna hystrix, dan valt de bijna volkomen gelijkheid in vorm, welke tusschen beide bestaat, duidelijk in het oog. Men ziet dan tevens, dat het slakkenhuis van ornithorhynchus paradoxus dezen trap niet eens bereikt.

Bij de overige zoogdieren en den mensch daarentegen groeit de canalis cochlearis verder spiraalsgewijze voort, bij de verschillende genera eene verschillende lengte bereikend.

---

1) *Vergleichend anatom. Untersuchungen über das innere (und mittlere) Gehörorgan des Menschen und der Säugethiere.* Prag. 1845. Tab. VIII, fig. 14 en 15.



Reeds in de achtste week kon KÖLLIKER 1) bij het menschenembryon eene volkomen winding onderscheiden, welker einde niet in hetzelfde vlak ligt als haar begin; bij een dergelijk door mij onderzocht embryon uit de negende week bezat het slakkenhuiskanaal ééne en eene halve winding, terwijl het in de elfde tot twaalfde week bij den mensch zijn ontwikkelden vorm bereikt. KÖLLIKER.

Terwijl de *canalis cochlearis* deze veranderingen ondergaat, neemt het omhullend bindweefsel, en wel vooral het binnen de door zijne spiraalwindingen beschreven wordende ruimte bevatte gedeelte, aanzienlijk toe, waardoor het kanaal meer en meer aan de peripherie der kapsel komt te liggen, terwijl de, door mij bij het konijnenembryon beschreven, vliezige digtere kapselwand in kraakbeen overgaat. KÖLLIKER vond dit kraakbeenig omhulsel reeds in de achtste week bij het even genoemde menschenembryon; van uit de schedelholte gezien vertoont het slakkenhuis zich dan als eene kleine lensvormige naar beneden ligt convexe kapsel, die meer naar boven toe de opening bezit voor de gehoorzenuw.

Spoedig ontstaat nu volgens dezen onderzoeker 2), die dit ontwikkelingsstadium bij kalfs-embryonen waarnam, terwijl het slakkenhuiskanaal zijne volle lengte nadert, en het kraakbeenig omhulsel in verband hiermede in omvang toeneemt, aan diens binnenwand eene aan de spiraalwindingen van het kanaal beantwoordende groeve, waarmede, zooals dwarssneden doen zien, de eerste scheiding tusschen de windingen zich vertoont. Het ganglion van den *nervus cochlearis*, dat door diens ontstaan met de hersenen in verbinding gekomen is, volgt het slakkenhuiskanaal in zijnen groei, en verandert aldus in eene eveneens spiraalsgewijze gewonden, nagenoeg cylindrische streng. Het binnen het kraakbeenige omhulsel liggende, tot nog toe histologisch homogeen, bindweefsel begint nu ook in dit opzicht veranderingen te ondergaan. De *canalis cochlearis* wordt door eene digtere, in alle windingen duidelijk uitgedrukte laag omgeven; eene eveneens digtere platte massa, in welke takken van de rijkelijk voorhanden, door den *meatus auditorius internus* in het binnenste der cochlea zich verspreidende, bloedvaten verlopen, en ook het ganglion spirale gelegen is, strekt zich van het kanaal naar de as der cochlea uit en doet zich in de eerste halve winding reeds duidelijk als aanleg der spiraalplaat kennen; verder verdigt zich ook de peripherische, den kraakbeenigen kapselwand van binnen bekleedende, laag, en wordt *perichondrium internum*, van hetwelk zich naar de as der cochlea reeds de aanleg der latere tusschenwanden laat vervolgen; eindelijk ontstaat, evenwel nog slechts in de eerste halve winding, aan beide zijden van den aanleg der spiraalplaat en van het slakkenhuiskanaal, een uit een netwerk van stervormige bindweefselligchaampjes gevormd lossere weefsel, dat tot het ontstaan der *scalae* aanleiding geeft.

---

1) *l. c.* pag. 312.

2) *l. c.* pag. 314.

Aan deze onderzoekingen van KÖLLIKER sluit zich een weinig later ontwikkelings-stadium aan, dat ik bij een menschenfoetus van  $3\frac{1}{2}$  maand ongeveer waarnam, waaraan men zich tevens nog van de zoo even vermelde veranderingen kan overtuigen. Fig. 7 moge hiervan een denkbeeld geven, welke een segment dezer cochlea omstreeks 13m vergroot voorstelt. De cochlea zelve is dan 4,5mm hoog en 6mm breed. Het praeparaat is verkregen door twee sneden, welke loodregt door den meatus auditorius internus en den koepel zoodanig gemaakt werden, dat het van de verhouding van den canalis cochlearis in alle windingen een overzicht geeft.

Het omhulsel der cochlea, dat vooral vrij diep tusschen de eerste helft der eerste en tweede winding indringt, bestaat in deze periode bij den mensch uit hyalin kraakbeen met de bekende groote heldere cellen, en laat nog geen spoor van verbeening waarnemen. Aan het inwendig bindweefsel, waarin men, vooral in de rigting van den canalis cochlearis (CC), de voor het slakkenhuis bestemde takken der door den meatus auditorius internus (PAI) tredende arteria auditiva interna zich ziet verspreiden, kan men duidelijk eene digtere, den binnenwand van dit omhulsel bekleedende, laag (pi), die, even als de zich ontwikkelende digtere tusschenwanden, uit spoelvormige cellen bestaat, en een lossere, de plaats van den lateren modiolus innemend, weefsel onderscheiden, dat uit een netwerk van stervormige bindweefselligchaampjes met vrij ruime, met vloeistof gevulde mazen gevormd is, en zich tot in de windingen uitstrekt. In de eerste winding en in de eerste helft der tweede winding is het, het ontstaan der scala tympani en vestibuli veroorzakend, absorptie-proces reeds begonnen, waardoor de aanleg der spiraalplaat, in welke men het ganglion spirale (GS) als eene platgedrukte cilindrische streng bemerkt, duidelijker wordt. In verband hiermede treedt thans het slakkenhuiskanaal, hetwelk in de tweede helft der eerste winding, waar het in zijn natuurlijke vorm naauwkeurig bewaard gebleven was, eene hoogte van 0,42mm en eene breedte van 0,44mm had, met eigen wanden zelfstandiger te voorschijn; tevens ziet men, hoe het hier aan dwarsneden eene afgerond driehoekige gedaante begint aan te nemen, terwijl het daarentegen in de tweede helft der tweede en in de derde halve winding, zoowel wat zijn afgeplat ovalen vorm, als het niet bestaan van trappen en spiraalplaat aangaat, nog geheel de vroegere verhouding oplevert.

Het epithelium van den canalis cochlearis bestaat uit ééne laag, behalve op den naar de scala tympani gekeerden wand, waar het twee zich naast elkander verheffende, uit meerdere lagen zamengestelde, wrongen vormt, van welke de centraal gelegene den anderen aanmerkelijk in omvang overtreft, en die in alle windingen, ook bij geringe vergrooting, duidelijk zichtbaar zijn. Over deze wrongen welst zich in de eerste winding een fijn gestreept, overigens glashelder, vliesje, dat waarschijnlijk uit zijne natuurlijke ligging losgeraakt is, daar het in de eerste helft der tweede winding, als een uiterst dunne heldere zoom, den grooten epitheliumwronng schijnt te bedekken. — Het is, zooals ons later blijken zal, de vertegenwoordiger der membrana CORTII, welke derhalve, zooals door KÖLLIKER het eerst werd aangetoond, als een uitscheidingsproduct der epitheliumcellen is op te vatten. Op het overig gedeelte van dezen, evenals op den peripherischen wand, schenen mij cylinder-



vormige cellen van nagenoeg dezelfde hoogte voor te komen, daarentegen de den naar de scala vestibuli gekeerden wand bekleedende cellen reeds meer het karakter van plavei-epithelium te dragen.

Meer echter liet zich aan de cochlea van dit foetus, dat ik in geen verschen toestand gekregen had, met de vereischte naauwkeurigheid niet waarnemen; ik moet daarom met betrekking tot de ontwikkeling, afmeting en microscopische verhoudingen van het slakkenhuiskanaal in de verschillende windingen naar de volgende afbeeldingen verwijzen, die aan het slakkenhuis van een konijnenfoetus van omstreeks 29—30 dagen, dus uit de laatste periode van het foetale leven bij deze dieren, ontnomen zijn, hoewel de cochlea dan, wat den graad van ontwikkeling betreft, nagenoeg aan de kort te voren beschrevene beantwoordt.

Het praeparaat in fig. 8, bijna 17 maal vergroot, afgebeeld, is 2,9mm hoog en 4mm breed en op dezelfde wijze verkregen als het vorige. De kraakbeenige kapselwand van het slakkenhuis vertoont op de hoogte der eerste winding over eene vrij groote uitgestrektheid reeds verkalking, welke aan de buitenzijde van het de eerste helft dezer winding omvattend gedeelte, waar zij zich als een sierlijk netwerk voordoet, het eerst schijnt begonnen te zijn, en in de nu volgende dagen zoo snel toeneemt, dat ik bij pasgeboren individu's dezer dieren den geheelen kapselwand reeds op zulk een wijze netvormig verkalkt vind, terwijl in de mazen van dit netwerk, d. i. in de kraakbeenkapsels of kraakbeenholten, een door verdeling der eigenlijke kraakbeencellen (*Primordialschläuche*) gevormd broedsel van twee, drie of meer jonge ronde cellen, met een of twee kernen en korreligen inhoud, gelegen is en hier en daar eenige kapsels zelve reeds door het verdwijnen der tusschenwanden tot grootere holten zamenvloeijen. Bij den mensch begint volgens KÖLLIKER dit verkalkings-proces op het einde der vijfde maand van het foetale leven en breidt het zich dan eveneens spoedig verder uit, hetgeen ik bevestigen kan, daar ik bij een dergelijk foetus uit het midden der zesde maand door den geheelen kapselwand deze netvormige kraakbeenverkalking zich zag uitstrekken.

Modiolus en spiraalplaat treden thans in dezelfde mate als de scalae zich vergrooten zelfstandiger te voorschijn; zij bestaan overigens nog, evenals de tusschenwanden der windingen, in de hoofdzaak uit hetzelfde vliezig weefsel en bieden alleen een op den vorm en de rangschikking der elementen berustend onderscheid aan. Het de scalae begrenzend, lossere netwerk van stervormige bindweefselligchaampjes zet zich aan de eene zijde in het centraal gedeelte der spiraalplaat voort, welks peripherisch digter gedeelte, zooals nader blijken zal, tot den canalis cochlearis in eene bijzondere verhouding staat, en gaat aan de andere zijde met allengs smaller en langer wordende mazen in de spoelvormige cellen over, waaruit hoofdzakelijk de tusschenwanden bestaan en welke in deze, evenals in het perichondrium internum (pi), zoo dicht op elkander gedrongen voorkomen, dat het niet zeer gemakkelijk is die te isoleren. Tusschen het perichondrium internum en den peri-

pherischen wand (fig. 9a.P) van het slakkenhuiskanaal bemerkt men een dergelijk lossier netwerk, dat wel is waar in alle windingen voorkomt, doch in de eerste winding en in de eerste helft der tweede het duidelijkst is te zien. De stervormige bindweefselcellen maken hier naar buiten voor spoelvormige plaats, welke op hare beurt den overgang in de elementen van het perichondrium vormen. Zoo ook dragen de aan het perichondrium internum grenzende cellen van den kraakbeenigen kapselwand den stempel van overgangsvormen.

De zich ontwikkelende perilymphatische ruimten zien wij in de 1ste winding en in de 1ste helft der 2de winding dezelfde verhouding opleveren als bij het vorige praeparaat, ook in den de 2de helft dezer winding en de 3de halve winding omvattenden koepel van het slakkenhuis bemerken wij, evenmin als daar, trappen of spiraalplaat. Het de wording der trappen veroorzakend opslorplingsproces kunnen wij hier nader in oogenschouw nemen. Binnen deze vertoont zich eene, hen geheel of ten deele opvullende fijnkorrelige massa, waarin nog min of meer veranderde fijne vezeltjes, enkele dergelijke kernen en eene zeer enkele cel verstrooid liggen, terwijl zich hier en daar langs de peripherie dezer massa een uit veelvuldig door elkander gevlochten uiterst fijne vezelen bestaand netwerk uitbreidt, dat met het de wanden vormend cellennetwerk samenhangt en alzoo niets anders dan het overgebleven geraamte van het even te voren de scalae begrenzende netwerk van stervormige bindweefselgchaampjes zelf is, welker cellen en kernen reeds der absorptie ten prooi geworden zijn. Op eenige punten is deze vormlooze massa door een uit nog geheel gave cellen bestaand, slechts door het verdwijnen van tusschenliggende cel-balkjes lossier geworden netwerk met de wanden verbonden, terwijl men haar op andere door nog eveneens geheel gave, pas van de wanden losgeraakte uit drie, vier of meer aan elkander geschakelde bindweefselgchaampjes gevormde vezels omgeven ziet en zelfs duidelijk kan waarnemen, hoe deze in evenwijdige strookjes van de tegenwoordige wanden loslaten, om weldra in het lot der vroegeren te deelen.

Het overal zeer schoon te voorschijn treden van het slakkenhuiskanaal (CC) vergunt ons thans zijne verhouding in de verschillende windingen naauwkeuriger te beschouwen, waartoe ik naar fig. 8, 9a en 10 verwijs. Wat zijne gedaante aangaat, zoo ziet men, hoe, het epithelium er afgerekend, de platgedrukt ovale nog geheel aan den vroegeren herinnerende vorm, welken het op dwarsneden in de derde halve winding vertoont, reeds in de tweede helft der tweede winding begint te veranderen en in de eerste helft van deze in een vrij wel driezijdigen overgaat. In het verloop der eerste winding echter wordt deze vorm door bijzondere veranderingen, die in het centrale, zich in de spiraalplaat voortzettend gedeelte van den naar de scala tympani gekeerden wand van het kanaal ontstaan, weder aanmerkelijk gewijzigd. Men kan namelijk duidelijk waarnemen, hoe dit zich hier allengs tot crista sulcata (fig. 9a en 10.1 en 2.CrS) ontwikkelt, welke in de eerste helft der tweede winding nog slechts eene eenvoudige, peripherisch afhellende, verdikking (fig. 10.2), in de tweede helft der eerste winding eene ligte concaviteit naar buiten begint te vertoonen, welke in de eerste helft dezer winding (fig. 10.1) eene duidelijke groeve,



de aanleg der latere spiraalgroeven (*sulcus spiralis*), geworden is en aan het geheel reeds het voorkomen begint te geven, hetwelk de *crista* bij het volwassen individu bezit. Hierdoor vertoont het kanaal thans op dwarsneden eene onregelmatig vierhoekige gedaante. (Fig. 9a en 10.1). Door den eigendommelijken, straks nader te beschouwen vorm echter van het epithelium op dezen wand, doet zich het lumen van het kanaal ook hier nog, als eene onregelmatig driezijdig begrensde ruimte voor.

De naar de *scala vestibuli* gekeerde, met het epithelium 0,015—0,016mm dikke, door REISSNER ontdekte wand (V), welke daarom door KÖLLIKER en HENSEN, zooals wij gezien hebben, *membrana REISSNERI* genoemd werd, doch van REICHELT den meer gepasten naam voorhoftrappenwand of korter voorhofwand verkreeg, aan de eerste van welke ik als meer kenmerkend de voorkeur geef, is vlak en vereenigt zich onder eenen met het toenemen van de hoogte van het slakkenhuiskanaal kleiner wordenden hoek, die in de eerste helft der tweede winding en in de tweede helft der eerste winding stomp, in de eerste helft van deze reeds nagenoeg regt geworden is en hier, zooals later blijken zal, bij het volwassen individu in een vrij scherp overgaat, met den, ten opzichte van de *as der cochlea*, buitensten of peripherischen dikkeren wand (P), welke door de vroeger beschreven lossere netvormige laag van het *perichondrium internum* gescheiden, naar buiten convex gebogen is en, na een ligte convexiteit (c) naar binnen beschreven te hebben, onder een afgeronden met de hoogte van het kanaal toenemenden hoek in den naar de *scala tympani* gekeerden wand (T) overgaat, die geheel en al in de vlucht der spiraalplaat gelegen is en als *zona VALSALVAE*, *membrana basilaris* en *lamina spiralis membranaea*, wegens de bewonderenswaardige en ingewikkelde samenstelling der op hem bevestigde deelen, reeds het onderwerp van zoovele uitstekende onderzoekingen uitmaakte. Hij ontving van REICHELT den nieuwen meer gepasten naam *trommeltrappenwand* of *trommelwand*, van welke de eerste mijns inziens om later te ontwikkelen gronden weder verkiesselijker is. Het peripherische dunner en radiair breeder gedeelte van dezen wand is zonder het epithelium omstreeks 0,03—0,035mm dik, terwijl zijn centraal gedeelte zich tot de aanzienlijk dikke *crista sulcata* (CrS) ontwikkeld heeft, welke 0,2mm hoog, als onmiddelijke voortzetting der spiraalplaat in hare geheele dikte, in het lumen van het slakkenhuiskanaal te voorschijn treedt. De hoek, dien de voorhoftrappenwand met de buitenvlakte der *crista* vormt, (de *cochlea* in hare natuurlijke ligging gedacht) is scherp en wordt eveneens met de hoogte van het kanaal grooter. De drie wanden bestaan overigens uit dezelfde ronde, spoel- en stervormige elementen met spaarzame tusschencelstof, waaraan ik in den peripherischen wand nog geene bepaalde rigting van verloop kan onderscheiden, die echter in den voorhoftrappenwand en het grootste gedeelte van den *trommeltrappenwand* duidelijk de lengte-afmeting van het kanaal volgen, in de onder het epithelium gelegen laag van dezen wand daarentegen, als langwerpige cellen, in de radiaire afmeting van het kanaal verlopen, terwijl de in de *crista* hoofdzakelijk ronde elementen met meerdere uitloopers dicht opeengedrongen voorkomen, naar de spiraalplaat en het onderste, de zich ontwikke-



lende zenuwbundels omvattend, gedeelte in meer langgerekte celvormen overgaan en eene aan deze beantwoordende rigting aannemen. In de wanden van het vliezig slakkenhuis vertakken zich de in de spiraalplaat en langs de perilymphatische ruimten verloopende fijnere bloedvaten met talrijke haarvaten.

Het ganglion spirale, de habenula ganglionaris cotti (GSp), dat men nog slechts in de eerste winding en in de eerste helft der tweede bemerkt, vertoont zich hier op dwarsneden als eene ovale, 0,18mm breede en 0,12mm dikke, streng, die in het centrale gedeelte der spiraalplaat langs hare den trommeltrap begrenzende vlakke ligt. Het ontstaat in loco uit de aanwezige kleinere cellen, die ten deele zich vergrooten en in de ovale, heldere, hier reeds 0,014—0,016mm lange en 0,0075—0,01mm breede, gangliencellen overgaan, waaraan ik bij pasgeboren konijnen van de tegenovergestelde polen duidelijk twee korte, fijne uitloopers zich zag ontwikkelen, ten deele in het bindweefsel overgaan, dat èn als omhulsel het ganglion nu reeds omgeeft en zijne isolering gemakkelijk maakt, èn als hiermede zamenhangend geraamte, in zijne mazen de gangliencellen bevattend, zich door hetzelfde netvormig uitbreidt, van welks voorkomen bij het volwassen dier, als een sierlijk op de knooppunten kernen vertoonend reticulum, ik mij bij de kat in de habenula ganglionaris der 3<sup>de</sup> winding het eerst overtuigde, doch het later ook bij het zwijn, het konijn en het kalf terugvond, zoodat waarschijnlijk zijn voorkomen algemeen verbreid is. Verbinding tusschen de zich uit den modiolus naar het ganglion begevende, met vele kernen bezette zenuwvezelen (NC) en de gangliencellen kon ik nog niet waarnemen, evenmin tusschen deze en de latere peripherische zenuwbundels, welke zich als eene digte vezelige, eveneens met talrijke kernen bezette, platgedrukte streng, langs de naar de scala tympani gekeerde vlakke der spiraalplaat, naar den canalis cochlearis uitstrekken.

In een innig verband met de zoo even genoemde veranderingen van den trommeltrappenwand staat de breedte van het slakkenhuiskanaal, evenals zijne hoogte zamenhangt met den stand van den peripherischen wand, welke door de verschillende windingen allengs den aan de as der cochlea meer en meer evenwijdigen stand in de eerste helft der eerste winding nadert. Het verschil in afmeting moge uit de volgende getallen blijken; de hoogte is gemeten van het hoogste punt van het kanaal, (de cochlea op hare basis rustende gedacht) in de eerste winding en in de eerste helft der tweede winding van het toppunt van den hoek, dien voorhoftrappenwand en peripherische wand insluiten, loodregt op den trommeltrappenwand, de breedte van den centralen hoek schuins naar buiten, naar het punt, waar de trommeltrappenwand den peripherischen ontmoet.

In de derde halve winding bedraagt de hoogte 0,2mm — de breedte 0,365mm

„ het midden der 2<sup>de</sup> „ „ „ „ 0,27” — „ „ 0,432”

„ „ midden der 1<sup>ste</sup> „ „ „ „ 0,38” — „ „ 0,468”

Het verschil in breedte komt hier nog hoofdzakelijk op rekening van de zich ontwikkelende crista sulcata, daar de radiaire afmeting van het overig gedeelte van den trommeltrappenwand in alle windingen vrij gelijk blijft.



Het het slakkenhuiskanaal bekleedend epithelium bestaat, zooals wij reeds gezien hebben, met uitzondering van dat gedeelte van den trommeltrappenwand, waar het de twee eigendommelijke naast elkander verlooperende wrongen vormt, uit eene enkele laag. De vroeger cilindervormige cellen op den voorhoftrappenwand zijn echter aanmerkelijk platter geworden en in plavei-epithelium van  $0,007\text{mm}$  dikte overgegaan, welks cellen op de vlakke beschouwd vrij regelmatige vijf- en zeshoeken van gemiddeld  $0,014\text{mm}$  in middellijn blijken te zijn. (fig. 9. $\beta$ ). Op den peripherischen wand en het hieraan grenzend gedeelte van den trommeltrappenwand bestaat het uit korte,  $0,014\text{mm}$  lange en  $0,007\text{mm}$  breede, cilindervormige cellen met bijna de breedte der cel innemende kern (fig. 9 $\gamma$ ), welke naar den kleinen wrong een weinig grooter wordend  $0,00875\text{mm}$  breed en  $0,0157\text{mm}$  —  $0,017\text{mm}$  hoog zijn. De buitenvlakte der crista bekleeden eveneens  $0,00875\text{mm}$  breede, cilindervormige cellen, welke langer worden, hoe meer zij den vrijen omgebogen rand van deze naderen, waar hare lengte mij ongeveer het dubbel, dat is  $0,036\text{mm}$  scheen te bedragen (fig. 9. $\delta$ ), ofschoon het niet mogelijk is deze met naauwkeurigheid aan te geven, daar de cellen met haar op de crista bevestigd einde als het ware in haar weefsel schijnen over te gaan.

Wat nu het epithelium op den trommeltrappenwand betreft, zoo zien wij fig. 8.2' en 3. en fig. 10.3, hoe reeds in de 3<sup>de</sup> halve winding en de tweede helft der 2<sup>de</sup> winding op het centrale gedeelte van de aan dezen wand beantwoordende zijde van het slakkenhuiskanaal, het uit meerdere lagen zamengesteld epithelium zich plooivormig verheft en daardoor een aanzienlijken wrong (GW) vormt, welke in de eerste helft der 2<sup>de</sup> winding (fig. 10.2) op de helling der zich ontwikkelende crista gelegen, in de eerste winding reeds beneden haar niveau is neergedaald en gedeeltelijk den hier zich vormenden sulcus spiralis opvult, uit den aard der zaak tusschen zich en den bodem der groeve eene min of meer driezijdige vrije ruimte (fig. 9'. $\delta$ ) overlatende. Deze wrong, welke zich in alle windingen ongeveer even hoog, in de eerste winding evenwel het hoogst ( $0,09$ — $0,1\text{mm}$ ), boven den trommeltrappenwand verheft, biedt in de de vrije vlakke begrenzend laag cilindervormige cellen met nagenoeg in het midden gelegen kern aan, waardoor (fig. 9') zich op dwarsneden langs deze vlakke een heldere zoom vertoont; daarop volgen in het midden langwerpige ovale cellen, terwijl de in de diepte gelegene meer ronde elementen zijn. Al deze cellen hebben eene bijna hare geheele breedte innemende,  $0,007$  groote, ronde of ovale kern.

Terwijl de cellen van dezen wrong zich aan de eene zijde, naar den modiolus toe, aan de langere epitheliumcellen aansluiten, welke het peripherische gedeelte der crista bekleeden, bemerken wij aan de andere zijde, gedeeltelijk onder hem verscholen, eenen, eveneens in alle windingen vrij wel dezelfde hoogte bezittenden, kleineren epitheliumwring (fig. 9 $\alpha$  en 10.OC) welke waarschijnlijk reeds aan HUSCHKE, hoewel slechts ten deele bekend was 1), later evenwel het eerst door KÖLLIKER naauwkeuriger beschreven en als het zich ontwikkelend cortische orgaan aangewezen werd. HUSCHKE noemde hem papilla spiralis, welke naam, moge hij

1) *Eingeweidelehre*, pag. 884—886 aanmerkingen.

ook al voor het zich ontwikkelend CORTISCHE orgaan als vrij kenmerkend kunnen gelden, evenwel, zoowel uit dit oogpunt, als billijkheidshalve, door HENSEN, mijns inziens minder regelmatig aan het geheel ontwikkelde orgaan gegeven wordt, welks voorkomen bij het volwassen individu aan HUSCHKE toch geheel en al onbekend gebleven was, hoewel het van den anderen kant waar is, dat de door CORTI beschreven en door KÖLLIKER 1) naar hem genoemde toestel zeer veel van dien zenuw-hulptoestel verschilt, welken wij tegenwoordig onder dien naam zamenvatten. Voorzooverre ik nu kon waarnemen, is de papilla op deze wijze zamengesteld. Onmiddellijk zich aansluitend aan de cellen van den plooivormigen wrong en door dezen geheel bedekt, vertoont zich op dwarsneden (fig. 9'.a) eene cylindervormige naar beneden smaller wordende cel. Zij bedekt op hare beurt voor het grootste gedeelte eene groo-tere cel (i), die zich, zooals ook KÖLLIKER vermeldt, onmiddellijk naar buiten van de latere kanaaltjes, waardoor de zenuwen in het slakkenhuiskanaal geraken, met breede kernhoudende basis van den trommeltrappenwand verheft en haar van ter zijde zich smaller voordoend vrij einde schuins naar buiten keert; aan deze sluit zich eene een weinig kortere cel (e) met eveneens breede kernhoudende grondvlakte en smaller wordend vrij einde, hetwelk zich tegen dat der vorige aanlegt. Deze beide cellen houd ik met KÖLLIKER voor de latere binnenste en buitenste CORTISCHE staafjes en de, de binnenste dezer bedekkende, cel voor de voorlooper der binnenste haarcellen. Daarop volgen drie cellen (δ) van nagenoeg gelijke grootte en gedaante. Dit zijn cylindervormige, van boven 0,00875mm breede en 0,028mm lange cellen, met in het midden gelegen, 0,007mm groote, kern (de kernen der overige de papilla zamenstellende cellen zijn ongeveer van dezelfde grootte), welke nagenoeg loodrecht staande haar dunner einde naar den trommeltrappenwand keeren. Tusschen de benedeneinden dezer cellen namelijk, welke, wanneer men haar van uit de holte van het kanaal beschouwt, in afwisselende rijen blijken geplaatst te zijn en de CORTISCHE cellen vertegenwoordigen, zag ik duidelijk drie kernen, die dus wel aan drie andere cellen (f) zullen behooren, welke, wat den vorm betreft, de omgekeerde verhouding der vorigen aanbieden en waarvan de meest centrale nog aan het buitenste CORTISCHE staafje met hare breede grondvlakte grenst en haar dunner bovineinde tusschen de binnenste en middelste CORTISCHE cel inschuift, de daarop volgende tusschen de middelste en buitenste C. cel, terwijl de derde door de buitenste C. cel en de zich hieraan sluitende 0,028mm lange epitheliumcylinder begrensd wordt; zeer waarschijnlijk staan ook deze cellen, die aan de latere DERTERSSCHE cellen van het CORTISCHE orgaan beantwoorden, in afwisselende rijen. De nu volgende twee of drie epitheliumcellen (e) nemen afdalende tot op de vroeger vermelde hoogte af.

Thans ook kunnen wij de vroeger bij het menschenfoetus vermelde membrana CORTII iets nader beschouwen. Aan dwarsneden (fig. 9'. MC) zien wij haar, bij sterke vergrooting, uitgaande van den centralen hoek van het kanaal als een uiterst fijnen, bijna  $\frac{1}{1000}$  millim.

---

1) *Microscop. Anatomie*, Bd. II, pag. 752.



(0,00096mm) dikken, helderen zoom over het epithelium der crista sulcata zich uitstrekken, van deze op den grooten plooivormigen wrong overgaan en langs diens gebogen vlakke nederdalend zich verliezen op de plaats, waar deze zich aan de bovenvlakte der papilla spiralis aansluit. Voorzoover ik waarnemen kon, eindigt zij hier op de volgende wijze. Wanneer zij, zooals zeer dikwijls gebeurt, bij het vervaardigen van dwarsneden van het epithelium loslaat, (fig. 7.1 en 1', fig. 8.1' en 2, fig. 10.2) en met eene aan den vorm van den grooten wrong beantwoordende kromming over dezen vrij zich heenwelft, bemerkt men steeds bij sterke vergrooting, dat zij, allengs dunner wordende, niet glad afgesneden eindigt, maar dat haar vrije rand, zoo als ook KÖLLIKER 1) vermeldt, als het ware zich oplost in een kort fijn, duidelijk afgescheurd, netwerk met min of meer verbogen ronde mazen, waarin gewoonlijk nog cellen of hare overblijfsels met of zonder kernen zijn blijven hangen. Diensvolgens mogen wij de membrana CORTII beschouwen als het product van eene langs de vrije vlakke der epitheliumcellen (supracellulair) plaats gehad hebbende uitscheiding, welke de crista en den grooten wrong reeds als een zelfstandig geworden fijn vlies bedekt, bij den overgang op de papilla spiralis echter zich in het intercellulaire netwerk der deze zamenstellende cellen voortzet. Bij dit loslaten keert zij meestal hare naar de epitheliumcellen gekeerde vlakke den waarnemer toe; het blijkt dan, hoe de vroeger vermelde strepen, zooals HENLE zeer juist bij het volwassen individu beschrijft 2), ook hier in meerdere lagen boven elkander en wel in iedere laag aan elkander evenwijdig, in de verschillende lagen echter zich onder zeer scherpe hoeken kruissend, schuins naar buiten verloopend, waardoor het vlies in zijn geheel een golfvormig aanzien verkrijgt. Zij komt waarschijnlijk ook reeds in de tweede helft der 2<sup>de</sup> winding en in de 3<sup>de</sup> halve winding voor, waar ik haar eveneens als een dunnen helderen zoom meende te herkennen. Bij pasgeboren konijnen ten minste kan ik dit verzekeren, bij welke zij zich afgeligt in deze windingen vertoonde.

Ik was nogmaals in de gelegenheid een opvolgend stadium in de ontwikkelingsgeschiedenis der cochlea te kunnen waarnemen, dat wel is waar een ander dier, een kalfsfoetus van 20 weken omstreeks toebehoorde, doch zich verrassend naauwkeurig aan het zoo even beschouwde aansloot. Voorloopig bemerk ik, dat dit mij des te meer verheugde, omdat ik hier mijne vroegere opgaven aangaande de epitheliumverhoudingen op den trommeltrappenwand, waarvan ik mij toch, ten opzichte van het zich ontwikkelend cortische orgaan, bij het konijnenfoetus niet met de gewenschte zekerheid had kunnen overtuigen, volkomen bevestigd vond, terwijl het mij tevens den sleutel aan de hand gaf ter latere verklaring van enkele ingewikkelde verhoudingen bij het volwassen individu.

1) *Gewebelehre*, 4te Auflage, pag. 715.

2) *Handb. der System. Anatomie des Menschen*, IIter Band, 3te Liefer. Braunschweig 1866, pag. 796.

Wij herinneren ons, hoe bij het konijn in de laatste dagen van het intrauterinaire leven in de grondstof en de kraakbeenkapsels van den slakkenhuiswand, als inleiding tot het ossificatie-proces, zich verkalking begon te vertoonen, tegelijk uit de binnen deze besloten eigenlijke kraakbeencellen (*Primordialschläuche*), twee, drie of meer jonge cellen ontstonden, de kapsels zelve hier en daar tot grootere holten zamenvloeiden en hoe deze verkalking spoedig door den geheelen wand zich uitbreidde. Door voortgezette verdeeling worden dan weldra de kapsels met een meer of minder talrijk broedsel van dergelijke jonge cellen gevuld, welke bij het opvolgend verdwijnen der tusschenwanden tusschen de meeste kapsels (niet alle, zooals ons nader blijken zal) den inhoud daarstellen der grootere holten, welke nu ook onderling zich gaan verbinden.

Beschouwen wij nu een fijn sneedje van den wand der kalfsfoetus-cochlea, welke achtereenvolgens eene zoutzuur-chroomzuur-alcoholbehandeling ondergaan heeft, na het vooraf behoorlijk uitgepenseeld te hebben, zoo vertoonen zich reeds bij matige vergrooiting onregelmatig bogtige, grootere of kleinere, met elkander zamenhangende holten, door nu eens smallere dan breedere veelvuldig ingesneden balkjes gescheiden, waardoor het geheel een eigenaardig sponsachtig aanzien verkrijgt, welke balkjes bij sterkere vergrooiting voor het grootste gedeelte reeds uit echt been blijken te bestaan, in welks midden men hier en daar nog overblijfsels der verkalkte kraakbeengrondstof met of zonder kapsels kan ontdekken, op andere plaatsen echter, waar het ossificatieproces niet zoover gevorderd is, nog geheel uit verkalkt kraakbeen gevormd zijn, waaraan zich dan het allengs opgelost worden der kapsels tot grootere holten nog zeer schoon laat waarnemen. Als inhoud dezer holten, de mergholten van het zich ontwikkelend been, in het algemeen, daar deze voor iedere mergholte in het bijzonder naarmate van den graad van ontwikkeling verschilt, doen ons niet uitgepenseelde doorsneden stervormige bindweefselgchaampjes kennen, die zich als een netwerk door de holten uitbreiden, en zich ontwikkelende bloedvaten en wel als ontwikkelingsvormen der door verdeeling uit de eigenlijke kraakbeencellen voortgesproten, naarmate van de talrijkheid van het binnen elke opgeloste kapsel besloten geweest zijnde broedsel grootere of kleinere nakomelingen, welke, als allereerste mergcellen, thans nog een aanzienlijk gedeelte van den inhoud uitmaken en, ook nog in de mergholten, de verschillende fasen der verdeeling en afsnoering laten waarnemen. Zij laten zich met betrekking tot de grootte, hoofdzakelijk tot twee soorten terug brengen n.l. kleinere ronde van  $0,0045-0,00525\text{mm}$ , die hier en daar zelfs nog als digte, geheel de gedaante en grootte der kapselen aanbiedende en dus eerst pas binnen de mergholten geraakte conglomeraten, (die men op het eerste gezigt ligt met die doorgesneden celsstrengen, welke den aanleg van grootere vaatstammetjes vormen, zou kunnen verwisselen) gevonden worden en, zooals later blijken zal, bij de ontwikkeling der bloedvaten eene belangrijke rol spelen en iets grootere ( $0,007-0,00875\text{mm}$ ) ronde of ovale cellen, aan welke men, als overgang in de stervormige elementen, naar meerdere zijden heen zich fijne uitloopers ziet ontwikkelen.

Staan wij nog een oogenblik bij het proces der verbeening stil. Reeds is gezegd, dat niet alle kapsels door absorptie der tusschenwanden in grootere holten zich opgelost hebben.



Bij eene menigte kapsels n.l., door hare dikke wanden scherp van de omgevende grondstof gescheiden, kunnen wij waarnemen, hoe de tusschen de daarin gewoonlijk ten getale van twee tot vijf bevatte broedselcellen gelegen tusschencelstof begint te verkalken en deze cellen dus spoedig ieder op zich zelve door eene kleinere kalkkapsel omgeven worden, waaraan zich verder op meerdere punten ligte inkervingen beginnen te vormen, terwijl tevens aan de cellen zelve fijne korte uitloopers zich ontwikkelen en de scherpe scheiding tusschen kapsels en grondstof allengs verdwijnt. In zeer enkele kapsels, van 0,035mm lengte en 0,023mm breedte, kan ik slechts ééne dergelijke, doch grootere, langwerpige naar meerdere zijden uitloopers uitzendende cel ontdekken. Deze kapsels, welke bijgevolg onmiddelijk in echt been overgaan, bewijzen, dat, mogen ook al, zooals de schoone onderzoekingen van H. MÜLLER het eerst overtuigend geleerd hebben, de kraakbeenkapsels voor verreweg het grootste gedeelte als zoodanig te gronde gaan en de echte VIRCHOWSche beencellen zich eerst uit de nakomelingen der primordiale kraakbeencellen en wel van het tweede, derde of latere geslacht ontwikkelen, toch ook een gedeelte der kapsels, zonder deel uitgemaakt te hebben van den inhoud der mergholten, in werkelijk been overgaat, ja zelfs zeer enkele kapsels, overeenkomstig met het door KÖLLIKER voor rachitische beenderen gevondene, met de oorspronkelijke kraakbeencellen zich in blijvende beenholten met echte stervormige beencellen veranderen, wat tot nog toe voor gezonde beenderen betwijfeld werd.

Wat de verandering der mergcellen in echte beencellen betreft, zoo kan ik mij hier aan elke dwarssnede overtuigen, dat de stervormige bindweefselcellen als zoodanig in deze overgaan, met andere woorden, dat de zich tot VIRCHOWSche beencellen ontwikkelende elementen vóór hare insluiting in de beenbalkjes reeds stervormig zijn, daar zoowel van de in het midden der beenbalkjes gelegen, als van de aan de randen zich bevindende, geheel of gedeeltelijk binnen de verbeende grondstof besloten cellen naar meerdere zijden fijne uitloopers afgaan. Het schoonst ziet men aan uiterst fijne doorsneden, zoo ook aan hare randen en aan zulke praeparaten, waar de mergholten niet volkomen uitgepenseeld zijn, dergelijke cellen met hare fijne dichotomisch vertakte uitloopers duidelijk met de kort te voren ontstane beenbalkjes samenhangen; ook enkele stervormige cellen, die met hare uitloopers reeds in de balkjes besloten zijn, zie ik hier zich nog verdeelen, terwijl uit de enkele cel twee andere reeds eveneens stervormige ontstaan zijn, welker afsnoering evenwel nog niet geheel tot stand gekomen is. Wel is waar schijnen soms op het eerste gezigt in de balkjes ook spoelvormige cellen zonder uitloopers voor te komen en moet ik ook KÖLLIKER toegeven, dat enkele cellen, terwijl zij aan de zijde, waar zij met de balkjes verbonden zijn, korte uitloopers vertoonen, aan de andere zijde eene nog nagenoeg gladde oppervlakte bezitten 1); maar daarentegen moet ik opmerken, dat men aan de eerstgenoemde steeds, bij het veranderen van den focaalafstand,

1) *Gewebelehre*, 4te Auflage, pag. 261.



naar meerdere zijden uitgaande kortere of langere uitloopers kan ontdekken en dat ik deze laatste nooit anders, dan aan zulke praeparaten zie, (even als ook K. dit daaraan zag), waar de inhoud der mergholten geheel weggepenseeld is, en derhalve geloof ik dergelijke beelden op rekening te mogen stellen dezer bewerking, waardoor dan met het netwerk der stervormige elementen de hiermede samenhangende uitloopers dezer cellen zijn weggenomen.

Wat de ontwikkeling der bloedvaten binnen de mergholten aangaat. zoo hebben wij die der capillairen te onderscheiden van die der grootere vaatstammetjes. Als ontwikkelingsfasen der eersten zien wij hier, overeenkomstig met het door SCHWANN en KÖLLIKER dienaangaande medegedeelde, deels door het zich parelsgewijze aan elkander schakelen der vroeger vermelde ronde grootere ( $0,007-0,00875\text{mm}$ ) mergcellen gevormde kortere of langere strengen, deels andere dergelijke, waaraan echter de tusschenwanden reeds geheel of gedeeltelijk verdwenen zijn, terwijl de overgebleven kernen tegen den wand der zoo even ontstane buisjes liggen, verder deze reeds veelvuldig samenhangen met andere onregelmatig bogtig verwijdde buisjes, waarvan in verscheiden rigtingen meer of minder sterke holle verlengsels afgaan, die zich of met andere naburige op dezelfde wijze ontstane of met de eerst beschrevene, zelfs over de beenbalkjes heen met die der naastliggende mergholten verbinden of nog zullen verbinden, waardoor het netwerk dezer zich ontwikkelende capillairen meer en meer volkomen wordt. Aan de laatste onregelmatige buisjes met hier en daar bogtige uitzettingen en engere plaatsen bemerkt men, als blijk hunner afkomst uit stervormige cellen, nog duidelijk de eveneens tegen den wand gelegen kernen, terwijl de inhoud of reeds helder of nog fijnkorrelig is. Deze buisjes vormen dus in den beginne een stelsel van ware vasa serosa, dat later, zooals hier voor een gedeelte reeds het geval is, met de grootere vaatstammetjes zich gaat verbinden en daardoor in een echt bloedcellenvoerend haarvaatstelsel overgaat.

Den aanleg der grootere vaatstammetjes vormen gemiddeld  $0,018-0,021\text{mm}$  dikke cellenstrengen, waarvan de buitenste twee, drie of vier lagen uit spoelvormige elementen bestaan, terwijl de door deze gevormde koker geheel en al gevuld is met de reeds vermelde kleinere mergcellen van  $0,0045-0,00525\text{mm}$ , welke alle nog eene kern bezitten. Ook bij stammetjes van  $0,014\text{mm}$  dikte vertoont zich dezelfde wijze van ontstaan. Deze vaten treden dan later in verbinding met de talrijke bloedvaten, die van uit het perichondrium externum, — en wat het perichondrium internum betreft, v.n. langs de 2de helft der 2de winding en de 3de halve winding — van uit dit vlies in den kapselwand zich verspreiden, hetgeen voor de hieraan grenzende gedeelten reeds het geval is.

Eene andere verhouding toch levert dat gedeelte van den kapselwand op, hetwelk de 1ste winding en een gedeelte der 2de winding omgeeft, waar de zich aan het perichondrium internum aansluitende laag, ter afwisselende dikte van  $0,09-0,27\text{mm}$ , reeds geheel het voorkomen van echt been met HAVERsche kanaaltjes en omgevende lamellen aanbiedt. Tusschen deze en de omhullende nog onregelmatige verbeeningsmassa, waaraan het zoo even geschetste beeld ontleend is, breiden zich langere, smallere, aan de convexe oppervlakte dezer windingen evenwijdig loopende, hier en daar door dunne balkjes gescheiden mergholten uit,



waarin zich later dat sponsachtig beenweefsel afzet, hetwelk bij jeugdige individu's de lamina vitrea (HYRTL), waarvan de zoo even vermelde laag den aanleg vormt, van de omgevende massa van het rotsbeen scheidt en het uitpellen van het beenig doolhof zoo gemakkelijkt maakt, doch op lateren leeftijd verdwijnt.

Het absorptieproces, waardoor wij de scalae zagen ontstaan, breidt zich meer en meer uit, de perilymphatische ruimten worden in dezelfde evenredigheid grooter, waardoor vooral in de eerste winding de canalis cochlearis schijnbaar sterk in omvang vermindert, terwijl daardoor tevens de tusschenwanden, de spiraalplaat en de spil meer den ontwikkelenden vorm naderen, welke alle overigens nog uit hetzelfde vliezig weefsel bestaan. Ook bij den mensch zijn zij, zooals ik waarnam, in het midden der zesde maand nog geheel vliezig en verbeenen, volgens KÜLLIKER's waarnemingen, zonder eerst in kraakbeen te zijn overgegaan, eerst in de laatste maanden van het foetale leven. Verder komt, in verband met de meerdere ontwikkeling van het slakkenhuiskanaal en het ontstaan der perilymphatische ruimten in de tweede helft der voorlaatste en laatste halve winding, het koepelvormig dak van het slakkenhuis duidelijker te voorschijn.

Terwijl het slakkenhuiskanaal bij het konijnenfoetus van uit de eerste winding naar zijn einde in den koepel zoowel in hoogte als in breedte standvastig afnam, zien wij thans (fig. 11, waar men eene doorsnede er van in de eerste helft der eerste winding (1), in het midden der tweede (2) en in het begin der derde halve winding (3), omstreeks 30 maal vergroot, voorgesteld vindt,) hoe de hoogte dezelfde verhouding blijft opleveren en, zooals bij vergelijking met fig. 9.<sup>a</sup> blijkt, in verhouding tot de breedte in de eerste winding nog aanzienlijk toegenomen is, daarentegen de breedte naar den koepel steeds toeneemt, en wel volgens deze getallen:

		hoogte	breedte
1ste helft der eerste	winding	0,666mm	0,576mm
„ „ „ tweede	„	0,54 „	0,63 „
2de „ „ „	„	0,504 „	0,666 „
begin „ derde halve „	„	0,486 „	0,72 „

Het toenemen in breedte komt zoowel op rekening van dat gedeelte der crista sulcata, hetwelk, als meer onmiddellijke voortzetting van hare de zenuwen omvattende afdeeling, in de rigting naar het middelpunt door een loodregt op den trommeltrappenwand langs den eigenlijken bodem der spiraalgroeven getrokken vlak begrensd wordt en zich radiaal of peripherisch tot aan het latere binnenste cortische staafje uitstrekt, welk gedeelte ik om later te ontwikkelen gronden met HUSCHKE en HENLE als labium tympanicum onderscheid, als op den tusschen de papilla spiralis en den peripherischen wand begrepen zoom van den trommeltrappenwand, welke bijna geheel aan de latere zona pectinata beantwoordt, terwijl het de papilla dragend gedeelte in de verschillende windingen nog geen noemenswaardig verschil oplevert.

Wij zien verder, dat de peripherische wand (P) ook in de voorlaatste en laatste halve



winding meer den aan de as van den modiolus evenwijdigen stand verkrijgt en dat daardoor de door hem en den trommeltrappenwand (T) ingesloten hoek tevens meer op een rechten hoek gaat gelijken, hetgeen in de eerste winding het duidelijkst in het oog valt. In verband met deze verandering in stand van den peripherischen wand verdwijnt allengs het tusschen hem en het perichondrium internum (pi) gelegen lossen weefsel; daarmede valt de vroegere scheiding tusschen beide weg en wordt de canalis cochlearis vaster verbonden met den wand der beenige cochlea, welke verbinding wij later bij volwassenen als ligamentum spirale zullen terugvinden.

De voorhoftrappenwand (V) is dunner geworden, zoowel door het allengs platter worden van het epithelium, welks cellen (0,0035mm hoog en gemiddeld 0,014—0,0175mm in middellijn) op de vlakke beschouwd minder regelmatige veelhoeken blijken te vormen dan vroeger, als door het afnemen van zijn bindweefselstratum, waaraan ik hoogstens twee lagen kan bespeuren, welker stervormige elementen nog daarenboven bijna steeds wederkeerig in elkanders mazen vallen. De langste afmeting dezer mazen beantwoordt aan de lengteas van het kanaal.

Op de buitenvlakte der crista sulcata (CrS), welke op dwarsneden bijna geheel den vorm vertoont, dien zij bij het volwassen individu bezit en in hoogte en breedte naar het einde van het kanaal afneemt, is reeds dat eigenaardig proces begonnen, hetwelk tot het ontstaan der zoogenaamde *dents de la première rangée* en *excroissances cylindriques* van CORTI, der *Zähne* en *Wülste* der andere schrijvers aanleiding geeft, weshalve wij haar, om herhalingen te vermijden, nader zullen beschouwen bij de beschrijving van het vliezig slakkenhuis in den ontwikkelden toestand. Ik wil alleen bemerken, dat het zich boven het vlak van den trommeltrappenwand verheffend gedeelte hoofdzakelijk uit stervormige digt op elkander gelegen cellen bestaat, met spaarzame heldere vrije vaste tusschencelstof, welke langs den bodem van den sulcus en naar de spiraalplaat in langwerpige cellen overgaan en eene meer bepaalde rigting van verloop aannemen, terwijl de in het de zenuwen omvattend gedeelte eveneens langwerpige elementen radiaal verlopen. Aan het overig gedeelte van dezen wand laten zich twee scherp van elkander gescheiden lagen onderkennen, hetgeen vooral met het oog op latere toestanden van belang is. De aan het epithelium grenzende glasheldere dunnere laag (fig. 20. a b) vertoont op de hoogte der papilla spiralis langgerekte, in de dwarsche as van het kanaal gelegen spoelvormige cellen (e), die aan hare tegenovergestelde polen in fijne vezelen uitloopen. Deze cellen liggen met haar ligchaam niet op dezelfde hoogte naast elkander, maar veelvuldig afwisselend, waardoor het mogelijk wordt, dat hare fijne verlengsels zich digter en wel evenwijdig naast elkander kunnen uitstrekken. De andere iets dikkere de scala tympani begrenzende laag (d) bestaat uit eveneens spoelvormige, doch kortere elementen, die echter in de lengteas van het slakkenhuiskanaal verlopende de eerste in hare rigting kruisen en zoo digt op elkander gedrongen liggen, dat van tusschencelstof bijna geene sprake is.

Wij kunnen thans nadere kennis maken met de elementen der papilla spiralis, welke van uit de laatste halve winding zichtbaar in hoogte toeneemt. Vooral opmerkelijk is de vorm



en de onderlinge verbinding der latere CORTISCHE staafjes, de voorstelling van welke door de afbeeldingen, fig. 12. A, B en C uit de eerste winding ontnomen, wel duidelijker zal worden, dan door de beschrijving. De binnenste ( $\alpha$ ) verheffen zich, zooals men op dwarsneden ziet, op een afstand van  $0,014\text{mm}$  van de kanaaltjes, waardoor de zenuwen in het slakkenhuiskanaal geraken, (welke afstand evenwel gewoonlijk wat grooter toeschijnt, omdat het epithelium bij het vervaardigen van dwarsneden thans nog niet vast met den wand verbonden is en daardoor zoo ligt een weinig verschoven wordt,) met in de dwarsche afmeting van het kanaal (radiair)  $0,049\text{mm}$ , in de overlangsche daarentegen slechts  $0,00525\text{mm}$  metende grondvlakte van den trommeltrappenwand en stijgen, zich min of meer S vormig buigende en radiair spoedig smaller wordende, schuins naar buiten en boven, om zich over eene in betrekking tot de grootte der staafjes vrij aanzienlijke uitgestrektheid te verbinden met de evenzoo radiair smaller geworden einden der overlangs breedere ( $0,0077\text{mm}$ ) buitenste staafjes ( $\beta$ ), die reeds door eene vrije tussenruimte van de binnenste gescheiden zich op radiair  $0,0105\text{mm}$  metende grondvlakte verheffen en, voordat zij zich met de binnenste verbinden, een weinig naar buiten gebogen zijn. De hoogte der binnenste staafjes, die zich even boven de buitenste verheffen, bedraagt in het midden der eerste winding  $0,045\text{mm}$ , waaruit men die der overige elementen van de papilla ten naastenbij kan opmaken.

Bij beschouwing van onderen (fig. 12. C), bemerkt men, dat de grondvlakte van het binnenste staafje op de plaats, waar de kern ligt, het breedst, naar den modiöolus toe een weinig smaller wordt en dat dit breeder kernhoudend gedeelte bij alle staafjes niet in eene regte lijn naast elkander, maar bijna regelmatig om het andere afwisselend, nu eens meer naar binnen, dan weer meer naar buiten gelegen is, waardoor zij zich hier eigenaardig in elkander geschoven vertoonen en het natuurlijk mogelijk wordt, dat meerdere staafjes op dezelfde ruimte plaats vinden kunnen. Verder ziet men dan, dat ook de grondvlakte der buitenste staafjes naar binnen een weinig smaller wordt en hier afgerond, naar buiten echter breeder en regt afgesneden is en dat, (hetgeen men ook bij beschouwing van boven (fig. 12. B), hoewel niet zoo duidelijk, bespeurt,) de verbinding tusschen de beide rijen in dier voege plaats vindt, dat ten naastenbij 6 binnenste aan 4 buitenste staafjes beantwoorden. Deze verbinding is aan chroomzuurpraeparaten zoo vast, dat, wanneer men beproeft haar los te maken, gewoonlijk het buitenste staafje op de plaats van verbinding afscheurt, waardoor men in twijfelachtige gevallen geneigd zoude zijn dit voor korter te houden, dan het werkelijk is. Ook de binnenste staafjes zijn onderling zoo vast verbonden, dat men die niet dan uiterst moeilijk kan isoleren. De CORTISCHE en DEITERSCHE cellen, beide in afwisselende rijen geplaatst, schuiven zich, zooals uit fig. 12. B blijkt, wederkeerig tusschen elkander op deze wijze in, dat de ronde, knopvormige uiteinden der eerste D. cellen ( $\delta$ ) door de C. cellen ( $\gamma$ ) der 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup>, die der tweede D. tusschen de C. der 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> rij te voorschijn komen en die der derde D. door de C. cellen der 3<sup>de</sup> rij en de daaraan sluitende epitheliumcellen ( $\epsilon$ ) omvat worden, terwijl de eveneens uitzijende einden der C. cellen tusschen de buitenste C. staafjes en binnenste D. cellen en verder tusschen de middelste en

buitenste D. cellen op den trommeltrappenwand rusten. Naar het den buitensten zoom van dezen wand bekleedend epithelium, dat van de vlakke beschouwd sierlijke, grootendeels vijf- en zeshoekige, ook enkele vierhoekige cellen aanbiedt, rondt zich dan de papilla op deze wijze af, dat niet, zooals ik vroeger meende, lange cylinders zich aan haar aansluiten, maar kortere schuins geplaatste cellen, waartusschen zich van onder ovale cellen met korreligen inhoud inschuiven. De binnenste haarcellen (x) zijn nagenoeg even groot gebleven, als zij bij het konijnenfoetus waren (0,024mm lang en 0,0075mm breed); terwijl zij echter daar met het dikker einde vrij wel in hetzelfde vlak lagen met de vrije einden der latere C. staafjes, zien wij deze thans een eindweegs boven haar uitsteken en haar van boven geheel bedekt door de zich aan de buitenvlakte der papilla aansluitende uitgezette cellen van den grooten wrong.

De veranderingen, die de groote wrong ondergaan heeft, zijn, zoowel wat den vorm als de samenstellende elementen betreft, belangrijk. Naarmate het labium tympanicum breeder werd en de sulcus spiralis zich meer ontwikkelde, verstreek de vroegere plooi vorm en daalde hij in dezen neder, waarna hij zich allengs aanzienlijk in hoogte toenemende over het labium tympanicum uitstrekt, om op de hoogte van het doorgaan der zenuwen zijne grootste dikte te bereiken en dan weder een weinig afnemende, zich aan de papilla spiralis aan te sluiten. Van uit de laatste halve winding, waar hij, even als in de tweede helft der voorlaatste, op de doorsnede een eigenaardigen knodsvorm vertoont en het labium tympanicum slechts los bedekt, neemt hij, evenals dit, naar de eerste winding in breedte af (fig. 11. 1. 2. en 3. GW). Aan dwarssneden bemerkt men dan verder bij sterke vergroting, dat, terwijl een gedeelte der cellen allengs verdwijnt, andere in grootere cellen veranderen met excentrisch gelegen kern en helderen inhoud, die in de eerste winding den bodem van den eigenlijken sulcus reeds als eene enkele laag bedekken, welk proces der uitzetting van cellen aan den eenen en der absorptie van cellen aan den anderen kant men in het dikker gedeelte in al zijne fasen kan waarnemen, (fig. 12. A).

De op de hoogte der foramina gelegen elementen (fig. 12a) zijn daarentegen langgerekte celvormen, die duidelijk het kenmerk dragen, dat zij uit vereeniging der vroeger boven elkander liggende kleinere cellen ontstaan zijn, daar men aan zeer vele nog twee of drie min of meer veranderde en afgesnoerde celligchamen met of zonder kern kan erkennen (a). Deels zijn het smalle, dunne, langwerpige, in haar geheel in de eerste winding gemiddeld 0,06—0,07mm lange cellen (b) met in het benedeneinde van het celligchaam liggende ovale kern en fijnkorreligen inhoud, die beneden de kern in fijne gekronkelde vezels van dezelfde lengte ongeveer als het celligchaam overgaan, welke vezels zich aan het einde weder even klokvormig verwijden, iets dat, zooals mij bij vergelijking met andere minder veranderde vormen blijkt, als overblijfsel van eene hier verdwenen cel te beschouwen is, of ook even lange spoelvormige elementen met in het midden gelegen de kern eng omsluitend celligchaam, dat zich aan weerszijde in zulk eene fijne vezel voortzet. Als overgangsvormen der eerste in deze laatste, geloof ik zulke cellen te moeten beschouwen, waaraan het cylindervormig einde eerst allengs platter en later



in alle afmetingen fijner wordt (*c*). Deels zijn het veelvuldig dichotomisch zich vertakkende zeer fijne vezels (*d*) met hier en daar variqueuse verdikkingen. Dat ook deze uit cellen ontstaan, is duidelijk, daar hier vele voorkomen, waarbij op de plaats van verdeeling eene cel of hare overgebleven kern gelegen is, van welke dan drie of vier zich vertakkende fijne uitloopers afgaan (*e*). Zonder twijfel hebben wij hier te doen met zich ontwikkelende eindvezelen van den nervus cochlearis, waarop wij later bij de beschrijving van de wijze, waarop de gehoorzenuw in het vliezig slakkenhuis eindigt, terugkomen.

Ten opzichte der membrana cortii wil ik slechts bemerken, dat ik hier mijne vroegere opgaven, zoowel wat de wijze van eindiging, als wat hare dikte betreft, volkomen bevestigd vind en ik geloof dus te moeten aannemen, dat waarschijnlijk door zulke praeparaten, in welke zij een gedeelte harer vlakke naar den waarnemer keert, KÖLLIKER er toe gebragt werd, haar bij een kalfsembryon van  $6\frac{1}{2}$ " 1) en bij een dergelijk ouder exemplaar 2), voor grootste dikte dezelfde afmeting toe te kennen, als aan den zich over het labium tympanicum uitstrekkenden grooten epitheliumwring.

1) *Entwicklungsgeschichte*. fig. 157 en *Gewebelehre*, 4te Auflage. fig. 392.

2) *Gewebelehre*, 4te Aufl. fig. 388.

## HET VLIEZIG SLAKKENHUIS IN DEN ONTWIKKELDEN TOESTAND.

---

De benaming *canalis cochlearis* door REISSNER, zooals wij in de inleiding gezien hebben, aan de slakkenhuisafdeeling van het vliezig doolhof gegeven, wordt door REICHERT, KÖLLIKER en HENSEN eveneens in deze beteekenis gebezigd, door de beide laatste onderzoekers echter bovendien ten onregte verwisseld met die van *scala media*, eene handelwijze, waartegen ook REICHERT reeds is opgekomen 1) 'en die vooral opmerkelijk is van KÖLLIKER, die door zijne embryologische onderzoekingen zooveel er toe heeft bijgedragen om de ontdekking van REISSNER in menig opzicht uit te breiden. Voor dat n.l. KÖLLIKER het slakkenhuiskanaal en de ware verhouding der membrana CORTII had leeren kennen, liet hij deze evenwijdig aan de zona membranacea laminae spiralis zich naar den buitenwand der *scala vestibuli* uitstrekken, waardoor tusschen beide vliezen eene spleetvormige ruimte besloten werd, die naar binnen de uitgeholde vlakte der crista sulcata, naar buiten de uitholling tusschen de beide punten van aanhechting aan het ligamentum spirale tot grenzen had, welke ruimte hij *scala media*, *middelsten trap*, noemde. Men ziet dus, dat aan deze namen een zeer verschillend begrip verbonden is en dat bij gevolg KÖLLIKER niet goed handelde door later het vliezig slakkenhuis zóó in de wetenschap in te voeren, alsof het in beteekenis geheel en al zoude overeenkomen met zijne vroegere *scala media*: „der vom Labyrinthwasser erfüllte Schneckenkanal enthält ausser den zwei bekannten Treppen noch einen mittleren engeren Raum, die *Scala media*, wie ich denselben früher nannte, oder den eigentlichen Schneckenkanal, *Canalis cochlearis* von REISSNER,” 2) en evenzeer, door dit na te volgen, HENSEN, ofschoon die zelf op den voorgrond stelt, dat de membrana CORTII vrij op de staafjes der lamina reticularis rust 3), en RÜDINGER: „An der von dem Centrum der Schnecke abgewendeten Wand ist die von der lamina spiralis

---

1) *l. c.* pag. 6.

2) *Gewebelehre*, 4te Auflage pag. 697.

3) *l. c.* pag. 507.,



membranacea gebildete scala media cochleae zichtbar," 1) te meer, daar onder den naam *scala* eene perilymphatische ruimte begrepen en de *canalis cochlearis* derhalve met deze op ééne lijn gesteld wordt. HENLE 2) geeft het vliezig slakkenhuis den nieuwen naam: *ductus cochlearis*, slakkenhuisbuis of gang; ik zie evenwel niet in, waarom deze boven dien van *canalis cochlearis*, slakkenhuiskanaal of *cochlea membranacea*, vliezig slakkenhuis de voorkeur zoude verdienen, daar wij in de nomenclatuur van het inwendig gehoororgaan toch ook reeds *sacculi* en *canales membranacei* hebben.

Was het in het genetische gedeelte uit den aard der zaak een vereischte het slakkenhuis in zijn geheel te behandelen, thans zullen wij ons meer bepaald bezig houden met de beschouwing van het vliezig slakkenhuis en verwijzen ten opzichte van de morphologie van zijn beenig omhulsel, voor zooverre het niet noodig zal zijn haar hier bij sommige punten nogmaals ter sprake te brengen, naar de reeds vermelde doorwrochte verhandeling van REICHERT.

Vooraf echter zij het mij vergund iets te zeggen over de door mij gevolgde praeparatiemethode, omdat juist bij dit onderwerp zoo aanmerkelijk veel van de bewerking afhangt en het, zooals ook HENLE zegt, waarschijnlijk grootendeels aan haar is toe te schrijven, dat over dit gedeelte van het inwendig gehoororgaan de meeningen der verschillende onderzoekers zoo ver uiteenloopen.

Gaat het al vrij gemakkelijk zich van het bestaan van den *canalis cochlearis* en zijne verhoudingen gedurende het foetale leven en ook nog in den eersten tijd na de geboorte te overtuigen, het verkrijgen van een praeparaat, waaraan het kanaal in zijn natuurlijke vorm bewaard gebleven is, levert daarentegen bij volwassen individu's inderdaad groote moeilijkheden op. Het spreekt van zelf, dat men bij deelen van zoo verschillende consistentie als deze nooit verwachten kan, door versche praeparaten, hoe onmisbaar zij ook zijn om ons aangaande den waren aard der histologische elementen de noodige opheldering te verschaffen, eene even heldere voorstelling der onderlinge topographische verhoudingen te zullen verkrijgen, als zulke die vermogen te geven, waaraan ten gevolge der bewerking alle deelen nagenoeg denzelfden graad van vastheid verkregen hebben. Mijns inziens is ter bereiking van dit doel het meest bevorderlijk, terstond na den dood uit een nog warm dier de *pars petrosa* van het slaapbeen te nemen, deze, vooral bij grootere dieren, tot een zoo gering mogelijk volumen te verkleinen en dan naarmate van de grootte van het praeparaat gedurende twee of meer dagen in eene verdunde oplossing van chroomzuur of dubbel-chroomzure potasch, (ik geef aan het eerste de voorkeur en heb mij daarvan ook het meest bediend) te leggen, alvorens die ter bevrijding van beensubstantie in zoodanig verdund zoutzuur te dompelen, dat de gasontwikkeling gestadig, niet

1) *Atlas des menschlichen Gehörorganes*, IIte Lieferung. Tab. V.

2) *Handb. der system. Anat. des Menschen*. IIter Band. 3te Lieferung.

onstuimig plaats heeft. Het scheen mij n.l. toe, dat de deelen onderling vaster verbonden bleven, wanneer zij, vóórdat zij in zoutzuur kwamen, in chroomzuur gelegen hadden. Is alle beenaarde verdwenen, dan komen zij, na eerst in zuiver water afgewasschen te zijn, weder in chroomzuur; hierin laat ik ze, eveneens naarmate van de dikte van het praeparaat, sommige 8—10 dagen, andere eenige weken tot een paar maanden liggen, terwijl ik nu en dan den graad der verkregen vastheid aan dwarsneden beproef, om ze ten laatste, alweder voor korteren of langeren tijd in alcohol te plaatsen, waardoor zij eene consistentie verkrijgen, die inderdaad toereikend mag genoemd worden. Ook de vroeger beschreven nog vliezige praeparaten waren eerst aan de chroomzuur- en later aan de alcohol-verharding onderworpen geworden. Voor versche praeparaten heb ik meestendeels gebruik gemaakt van konijnen, wegens de gemakkelijheid, waarmede men zich deze ten allen tijde kan verschaffen, doch later ook menigwerf van het labyrinth van kalveren, waarbij dan de rotsbeenderen zoo spoedig mogelijk na den dood er uit genomen en, bijaldien er voor het oogenblik geene gelegenheid was tot onderzoek, zoolang in water van 35—38° C. geplaatst werden; na verloop van eenige uren laten zich dan de fijnere bijzonderheden nog even goed waarnemen. Het laatste verschaft bovendien het voordeel, dat men wegens het gehoororgaan alleen het geheele dier niet behoeft op te offeren. Voor zoutzuur-chroomzuur-alcoholpraeparaten zijn de labyrinthen zoowel van grootere als kleinere dieren geschikt, doch ik vind die der laatsten daarom verkieslijker, omdat deze, wegens de geringere dikte der op de lamina vitrea afgezette beenmassa, niet zoolang in zoutzuur behoeven te liggen en dus op minder aanmerkelijke veranderingen der vliezige deelen doen staat maken. De mensch, kan ik met DEITERS zeggen, verschaft helaas slechts uiterst zelden, en dan nog aan reeds zeer veranderde praeparaten, die ter naauwernood voor de grovere verhoudingen geschikt waren, stof voor deze onderzoekingen. Het scheen mij overigens weinig of geen verschil te maken, of men als onderzoeksmedium humor aqueus of zeer zuivere glycerine aanwendt, terwijl het eerste bovendien het nadeel heeft spoedig te verdampen en het praeparaat uitgedroogd achter te laten.

HENSEN ging bij zijne onderzoekingen op deze wijze te werk: hij spoot door de membrana tympani secundaria eene tamelijk geconcentreerde lijnoplossing in de scala tympani en wel zoolang, totdat zij uit het vestibulum weder uitvloeide, waarbij zij, wanneer het slakkenhuis niet te koud was, ook in den canalis cochlearis transsudeerde. Nadat de oplossing vast geworden was, nam hij met een stevig mes den buitenwand der cochlea over eene grootere of kleinere uitgestrektheid weg, zorg dragende dat het ligamentum spirale niet mede weggenomen werd. Met het lijmafgietsel werd vervolgens de canalis cochlearis er uit genomen en op eene praepareerplaat weder in een druppel geconcentreerde lijn geplaatst, waarna hij het geheel even liet droogen en dan uit de vrije hand met een scheermes dwarsneden vervaardigde. Van deze wijze van onderzoek, welke strekken moet om de onderlinge verhoudingen in de natuurlijke ligging der deelen te bewaren en die volgens hem voor het bevestigen der membrana corti onontbeerlijk zoude zijn, heb ik mij in het begin mijner onderzoekingen niet bediend, omdat ik à priori reeds vreesde, dat



op deze wijze het voorgestelde doel niet zoude bereikt worden, terwijl zij mij later, toen ik aan mijne zoutzuur-chroomzuur-alcoholpraeparaten den natuurlijken vorm van het slakkenhuiskanaal had leeren kennen, bij vergelijking van het hierdoor verkregen resultaat met het zijne, nog minder aannemelijk voorkwam. Aangenomen toch, dat de voorhoftrappenwand (*membrana REISSNERI* bij hem) ten gevolge der door de ingespoten lijm uitgeoefende drukking niet scheurt, zooals hij beweert, zoo wordt toch in de eerste plaats door het stollen der lijmoplossing en het wegnemen van het vliezig slakkenhuis uit zijne natuurlijke ligging, vervolgens door het op nieuw in geconcentreerde lijm plaatsen en het weder opdroogen, bij het vervaardigen van dwarssneden, die waarschijnlijk toch ook al weder in een of ander vloeibaar medium onderzocht zullen zijn geworden, zijne natuurlijke gedaante en afmeting in zooverre gewijzigd, als de door hem gegeven afbeelding *in toto* van het kanaal uit het einde der eerste winding van het slakkenhuis van een kind<sup>1)</sup> dit doet zien, waar door het ontbreken der peripherische bevestiging van het vliezig slakkenhuis een gedeelte van den peripherischen wand in het verlengde vlak van den trommeltrappenwand gekomen is en dien ten gevolge, in tegenspraak met mijne zorgvuldig in het werk gestelde metingen, zoowel de reeds vermelde bij meerdere ontwikkeling van het slakkenhuis in het foetale leven, als de beneden volgende bij het volwassen individu, de hoogte van het vliezig slakkenhuis tot de breedte zich naauwelijks verhoudt als 1:3, terwijl juist in de eerste winding de hoogte de breedte een weinig overtreft en reeds bij pasgeboren kinderen de hoogte de breedte bijna gelijk komt (fig. 18). Op de waarde dezer methode voor het bevestigen der *membrana CORTII* komen wij later terug. Beter dan zij, schijnt mij de door LOEWENBERG gevolgde wijze van onderzoek aan het doel te zullen beantwoorden. Hij dompelt het slakkenhuis zoo versch mogelijk in eene oplossing van chroomzuur; na verloop van eenige weken wordt deze voorzigtig vervangen door eene geconcentreerde oplossing van arabische gom, welke hij laat droogen; het aldus verkregen gomklompje met het daarin besloten geheel hiermede doortrokken slakkenhuis, bezigt hij, na zijne oppervlakte eenigzins blootgelegd te hebben tot het vervaardigen van dwarssneden, waarna de gom door het bijvoegen van water wordt opgelost. Toevallig maakte ik eerst gedurende het laatste gedeelte mijner onderzoekingen met het oorspronkelijk artikel van LOEWENBERG<sup>2)</sup> kennis; ik heb zijne methode niet in praktijk gebragt, ook omdat ik volgens de mijne bevredigende resultaten, zooals wij ook later zien zullen, had verkregen. Zij heeft overigens het nadeel van het droogen met die van HENSEN gemeen, waarom zij voor het onderzoek der op den trommeltrappenwand voorkomende deelen niet in aanmerking kan komen; voor de topographische verhoudingen echter van de ruimten van het slakkenhuis, verdient zij boven deze de voorkeur, omdat hier de dwarssneden aan de cochlea in haar geheel en niet aan

1) l. c. fig. 4.

2) *Études sur les membranes et les canaux du limaçon. Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie.* no. 42, Octobre 1864.

den uit zijne verbindingen losgemaakten *canalis cochlearis* gemaakt worden. Voor het vervaardigen van dwarsneden bedien ik mij van een gewoon plat, ongeveer 9<sup>ctm</sup> lang en 1,5<sup>ctm</sup> breed mes dat ik zoo dun mogelijk (de rug is 0,6<sup>mm</sup> dik) heb laten afslijpen, met eene uiterst scherpe snede, hetwelk vooraf steeds in alcohol gedompeld wordt.

### Bevestiging, verloop en gedaante van het vliezig slakkenhuis.

Tot hiertoe ontbrak, zooveel ik weet, eene op praeparaten geponde afbeelding der cochlea in den ontwikkelden toestand, waarin het vliezig slakkenhuis in zijne natuurlijke gedaante op die wijze bewaard gebleven was, dat het mogelijk werd vorm en afmeting in de verschillende windingen naauwkeurig te bepalen. De afbeeldingen van hetzelfde in toto van KÖLLIKER 1), REICHERT 2), HENSEN 3), LOEWENBERG 4) en HENLE 5) zijn alle ontnomen óf aan verschillende perioden van het foetale, óf aan den eersten tijd van het extrauterinaire leven 6).

Het mogt mij gelukken deze leemte grootendeels te kunnen aanvullen met het fig. 17 voorgestelde segment van de cochlea eener volwassen kat, waar het vliezig slakkenhuis in de tweede helft der eerste winding, in de geheele tweede winding en het eerste gedeelte der derde winding (het slakkenhuis van *felis tigris* bezit toch volgens de meting van HYRTL drie volkomen windingen en nog  $\frac{69}{360}$ <sup>ste</sup> deelen eener niet volbragte winding, terwijl die der *species domestica* mij hiervan slechts weinig of in het geheel niet schijnt te verschillen), inderdaad zeer schoon bewaard gebleven was. Later bij het overbrengen op een ander

1) *Entwicklungsgeschichte*, fig. 155 en 156 van een 3½" lang kalfsembryon en fig. 157 van een dergelijk embryon van 6½". *Gewebelehre*, fig. 387 en 388 van een onder kalfsembryon.

2) *Beitrag zur feineren Anatomie der Gehörschnecke*, fig. 6 en 7 zijn ontleend aan de cochlea van een pasgeboren zwijn, fig. 8 en 9 aan die van een jongen hond.

3) l. c. fig. 4, van een kind.

4) l. c. fig. 1, ontnomen aan de cochlea van een zwijnenembryon van 8 Ctm. lengte.

5) l. c. fig. 606; de hier afgebeelde *canalis cochlearis*, die met het oog op den omvang van het ligamentum spirale waarschijnlijk uit de eerste winding ontnomen is, behoort eveneens in de laatste periode van het foetale of in de eerste van het extrautermaire leven te huis, daar het kanaal hier bijna denzelfden inhoud heeft als de scala vestibuli.

6) In de zoo even verschenen tweede aflevering van RÜDINGER's prachtigen *Atlas des menschlichen Gehörorganes* komt wel is waar op plaat V eene afbeelding der cochlea bij het volwassen individu voor, waar het vliezig slakkenhuis bewaard gebleven is, deze is hier echter in de natuurlijke grootte voorgesteld, terwijl de schrijver overigens nog niet tot de bijzondere beschrijving van het vliezig doolhof gevorderd is.



object glaasje scheurde echter de voorhoftrappenwand in de tweede helft der 2<sup>de</sup> winding en het eerste gedeelte der 3<sup>de</sup> winding af en als zoodanig vindt men het fig. 17 voorgesteld, naar welke ik derhalve voor de hier ter sprake komende verhoudingen verwijs. Aan meerdere dwarsneden dezer cochlea vertoonde zich de gedaante van het vliezig slakkenhuis onveranderd, evenwel niet over eene zoo groote uitgestrektheid, als aan de hier afgebeelde. Terwijl het inwendig bindweefsel bij het ontstaan der perilymphatische ruimten voor het grootste gedeelte te gronde ging, bleef tusschen het perichondrium internum en den peripherischen wand van het slakkenhuiskanaal vooreerst nog eene dunne laag lossere weefsel over, welke echter, zoodra de kapselwand der cochlea in verbeening overgaat, eveneens begint te verdwijnen, waarmede, zooals wij ons herinneren, de vroegere scheiding tusschen peripherischen wand en periosteum verloren gaat, ofschoon men die bij jeugdige individu's nog kan waarnemen. Deze aan weerszijden scherp in het heldere periosteum overgaande bindweefselmassa (LS), bevestigt het vliezig slakkenhuis (CC) over zijn geheel verloop aan den binnenwand van zijn beenig omhulsel; zij draagt bij HENSEN den naam van **ligamentum spirale**, welke benaming vroeger door KÖLLIKER aan de bevestiging der zona membranacea laminae spiralis gegeven werd, doch ook zeer goed voor die van vliezig slakkenhuis in zijn geheel dienen kan. Naar den koepel neemt deze band zoowel bij den mensch, als bij alle door mij onderzochte zoogdieren langzamerhand aanmerkelijk in omvang af, zooals uit de volgende getallen blijkt, die aan de straks genoemde kat ontleend zijn: breedte van het ligamentum spirale in de

eerste helft der 1 <sup>ste</sup> winding	0,432 <sup>mm</sup>
tweede „ „ „ „	0,216"
eerste „ „ 2 <sup>de</sup> „	0,144"
tweede „ „ „ „	0,126"
eerste „ „ 3 <sup>de</sup> „	0,108"
tweede „ „ „ „	0,08 "

Daar het uit den aard der zaak in de eerste helft der 1<sup>ste</sup> winding (waar zijne dikte bij het pasgeboren kind 0,36<sup>mm</sup> bedraagt, bij het volwassen konijn 0,28<sup>mm</sup>, bij welke dieren het op de hoogte van den later te beschouwen wrong op den peripherischen wand van het kanaal in de eerste winding eigenaardig in den beenigen wand der cochlea ingebogen is, het zwijn 0,32<sup>mm</sup>, het genueesche biggetje 0,2<sup>mm</sup>, de muis 0,18, het kalf 0,36) aan maceratie en drooging meer wederstand biedt dan in het overig gedeelte van het slakkenhuis, kan men het hier aan op deze wijze behandelde praeparaten nog bijna altijd tot in de tweede helft dezer winding als eene fijne nagenoeg driehoekige, langzamerhand in hoogte afnemende lijst vervolgen, die zich voor het grootste gedeelte gemakkelijk van den wand van het beenig slakkenhuis laat aftrekken. Tegenover het begin der spiraalplaat echter verbeent het ligamentum spirale grootendeels over eene lengte van nagenoeg 1,5—2<sup>mm</sup>, welk beenplaatje, in de ontleedkunde als lamina spiralis secundaria bekend, naar het voorhof allengs

breeder wordt en zich onder een vrij scherp boog met het begin der spiraalplaat vereenigt, (fig. 13. lsp<sup>1)</sup>), waardoor de aan gemacereerde praeparaten spleetvormige ruimte tusschen lam. spir. ossea en slakkenhuiswand in het voorhof afgerond begint. Het bestaat (fig. 23. LS) uit dicht opeengedrongen ronde en langwerpige bindweefselgchaampjes met naar verschillende zijden zich verspreidende sierlijk vertakte uitloopers en spaarzame tusschencelstof, welke hoofdzakelijk in de rigting der vereeniging van peripherischen en trommeltrappenwand verlopen, waar zich de buitenste heldere laag van dezen wand nog een klein eindweegs in hetzelfde voortzet, terwijl men eveneens, hoewel minder duidelijk, een overgang zijner elementen in den voorhoftrappenwand waarneemt. Rijkelijk voorhanden haarvaten, die menigvuldig dicht onder het den peripherischen wand bekleedend helder epithelium verlopen, verspreiden zich in dezen band, waarop wij bij de beschrijving van dezen wand terugkomen. Naar den modiolus toe is het vliezig slakkenhuis, met uitzondering van zijn blindzakvormig begin in het voorhof en einde in den koepel, door de crista sulcata onder later te beschouwen meer ingewikkelde verhoudingen aan de beenige spiraalplaat bevestigd.

Oorspronkelijk slechts een aanhangsel van het vliezig voorhof, snoert zich later het slakkenhuiskanaal, terwijl het eerste zich, zooals wij gezien hebben, in zijne beide afdeelingen, sacculus rotundus en hemiellipticus scheidt, naarmate het zich ontwikkelt, meer en meer er van af. Door HENSEN nu werd het eerst aangetoond, dat deze afsnoering niet volkomen tot stand komt, maar dat ook bij het volkomen ontwikkeld individu eene opene verbinding en wel in den vorm van een fijn kanaal tusschen sacculus rotundus en canalis cochlearis blijft bestaan, hetwelk hij canalis reuniens (fig. 14 Cr) noemt en zoo opvat, alsof het door eene uitzakking van den voorhoftrappenwand over het eerste gedeelte der crista sulcata heen zoude ontstaan zijn. 1) REICHERT, die deze ontdekking bevestigde, beschouwt echter, welke beschouwing met het oog op de ontwikkelingsgeschiedenis de juiste blijkt te zijn, dit kanaal als eene onmiddellijk verlengsel van het ronde voorhofzakje, dat, evenals bij den overgang van den dunnen in den dikken darm, zich onder een ongeveer rechten hoek in de concave naar den modiolus gekeerde zijde van het vliezig slakkenhuis implant. Het vliezig slakkenhuis zelf strekt zich dan, even als dit bij het coecum het geval is, voorbij dit punt van inplanting een weinig verder in het beenig voorhof uit, waardoor een blindzakvormig gedeelte (Vblz) gevormd wordt, hetwelk hij voorhofblindzak noemt. 2) Volgens REICHERT is de canalis reuniens ongeveer 2mm, volgens HENSEN daarentegen 0,7mm lang, terwijl de door mij bij een pasgeboren kind verkregen lengte 0,8mm bedraagt; evenwel kan de plaats, vanwaar gemeten wordt, aan het ronde zakje eenig verschil opleveren wegens de wijze, waarop dit in den cana-

1) *l. c.* pag. 490.

2) *l. c.* pag. 10.



lis reuniens overgaat. Met de door HENSEN aangegeven maat voor de engste plaats, 0,225mm, stemt de door mij aan loodregt op zijne lengteas gemaakte dwarsneden verkregene naauwkeurig overeen, waarvan ook de afmeting der engste plaats bij het zwijn en het kalf slechts weinig afwijkt.

Wij moeten hier eenige oogenblikken bij enkele in den laatsten tijd ter sprake gebragte verhoudingen van het vliezig en beenig voorhof stilstaan. Wanneer men schuins op de lengteas van het rotsbeen door de holte van het voorhof eene zaagsnede zoodanig laat gaan, dat zij op een afstand van  $\frac{1}{2}$ —1mm van den buitensten of achtersten rand van de nis van het ronde venster, fossula fenestrae rotundae REICHERT, naar beneden met dezen een weinig divergerende, schuins door het eivormige venster langs de pyramis vestibuli door de ampulla van het bovenste halfeirkelvormige kanaal loopt en vervolgens een weinig gebogen juist het gemeenschappelijke been van het bovenste en achterste kanaal treft, hetwelk men vooraf op de achtervlakte van het rotsbeen kan blootleggen, verkrijgt men eene doorsnede, waaraan de binnenste of mediale wand van het voorhof op de fig. 13 voorgestelde wijze zichtbaar is. Men bemerkt dan tusschen recessus hemisphaericus (RHS), de ampulla canalis inferioris (ACI) en het begin der spiraalplaat (lsp) eene ondiepe kleine groeve (RC), welke REICHERT recessus cochlearis noemt en die naar achter en buiten door eenen aan de ampulla van het onderste halfeirkelvormige kanaal behoorenden, zich naar den aquaeductus vestibuli (AV) uitstrekkende fijnen scherpen beenkam (Cic), naar voren en binnen, hoewel minder duidelijk, door eene stompe kamvormige lijst begrensd wordt, welke van de crista vestibuli (CV) naar het begin der spiraalplaat loopt en aan gemacereerde praeparaten soms in het geheel niet uitgedrukt is, terwijl haar bodem zich eveneens zacht naar dien van den recessus hemiellipticus met zijne naar den aquaeductus vestibuli leidende sleuf verheft, doch zich aan enkele praeparaten ook een weinig duidelijke, stompe rand als scheiding tusschen beide vertoont. Volgens REICHERT zijn in het bovenste gedeelte dezer groeve, digt bij de plaats van bevestiging der lam. spiralis ossea, meerdere fijne openingen aanwezig, welke hij als een vierde zeefvlek, *macula cribrosa quarta*, in de ontleedkunde invoert; door hare openingen zou een takje van dien kleineren tak van den nervus cochlearis, welke voor de voorhofsafdeeling van het vliezig slakkenhuis bestemd is, zich naar het de beide voorhofzakjes scheidend septum begeven. 1) Ik kan ondanks herhaalde onderzoeken deze opgave van REICHERT niet bevestigen, behalve de gewone vaatopeningen, neem ik aan geen enkel beenig praeparaat eene dergelijke zeefvlek waar. Wat het bewuste zenuwtakje betreft, eerst meende ik, te oordeelen naar REICHERT's bij eene zesmalige vergrooiting vervaardigde afbeelding 2), waar het ongeveer 6mm breed is voorgesteld, zijn bestaan te kunnen bevestigen,

1) l. c. pag. 27.

2) l. c. fig. 10.

daar ik bij een pasgeboren kind een iets dunner, op dwarsneden eenigzins platgedrukt ovaal zenuwtakje 0,72mm breed en 0,45mm dik in dezelfde rigting nagenoeg als het door hem vermelde meende te zien verlopen, welks naauwkeurige verhouding ik echter aan het niet meer versche praeparaat niet kon nagaan; later bij jonge kalveren aan versche zoutzuur-chroomzuurpraeparaten mijn onderzoek daarnaar voortzettende vond ik, dat het door mij bij het kind waargenomen zenuwtakje niets anders was, dan de voor de ampulla can. semic. inferioris bestemde tak van den nervus vestibularis, welke digt langs den bodem van het voorhof verloopt en 0,72mm breed en 0,54mm dik is, terwijl ik een ander takje in den zin van REICHERT niet kon ontdekken. Verder zou volgens hem de bodem van den recessus cochlearis naar binnen en achter, naar dat punt van den porus acusticus internus gerigt zijn, waar de kleine voor de voorhofsafdeeling van het vliezig slakkenhuis bestemde, zich van den hoofdstam afzonderende tak van den nervus cochlearis zou doordringen; wel is waar nu is zijn bodem naar den inwendigen gehoorgang gekeerd, ofschoon door een dikkere laag daarvan gescheiden dan de recessus hemisphaericus, de voor de voorhofsafdeeling bestemde tak echter dringt, zooals ik aan voor mij liggende praeparaten zie, iets verder naar binnen, ongeveer in de rigting eener lijn, die den recessus hemisphaericus in eene grootere buitenste en achterste en eene kleinere binnenste en voorste helft scheidt, naar het midden van de voorhofsafdeeling door, waarvan men zich, na de membrana tympani secundaria te hebben weggenomen, kan overtuigen. Het is echter ligt mogelijk, dat deze tak niet altijd op dezelfde wijze verloopt.

Hoewel mijne waarnemingen mij nog niet veroorlooven, de verhoudingen van het vliezig voorhof naauwkeurig aan te geven, moet ik toch, volgens onderzoekingen bij kalveren en volwassen zwijnen met REICHERT, RÜDINGER en HENSEN tegen VOLTOLINI 1), die het bestaan van een gesloten rond voorhofzakje ontkende en in zijne plaats een aan de pyramis vestibuli bevestigd zich door het voorhof uitbreidend velum labyrinthi met watergaten aannam, het bestaan van een overigens gesloten, doch met het vliezig slakkenhuis door den canalis reuniens in opene verbinding staanden sacculus rotundus (fig. 14. SR) volhouden, welke aan de crista vestibuli met den sacculus hemiellipticus verbonden, doch tevens door den voor beide zakjes gemeenschappelijken, als overblijfsel der in het genetisch gedeelte (pag. 11) vermelde afsnoering van het vliezig doolhof in zijne beide afdeelingen te beschouwen tusschenwand gescheiden is. Het is evenwel niet zoo gemakkelijk zich van het bestaan van het ronde zakje te overtuigen, omdat zijn vrije zoo uiterst dunne wand, welken ik bij bovengenoemde dieren met het epithelium slechts 0,003mm dik vind en die in zamenstelling geheel overeenkomt met den later te beschouwen voorhoftrappenwand, zoo gemakkelijk niet gezien kan worden, omdat hij zich, na het uitvloeijen der endolympha, tegen den dikkeren, aan den bodem van den recessus hemisphaericus bevestigden

1) *Archiv für pathol. Anatomie u. s. w.* Bd. 28, pag. 229.



wand legt, welke zich aan versche praeparaten door het oorgruis, otoconia, en de zenuw-einden als eene nagenoeg ronde witte plaat voordoet. Dit uitvloeijen der endolympha is bijna niet te verhinderen, omdat men ten eerste bij het openen van het voorhof den vrijen wand zoo gemakkelijk kan doorboren en verder, afgezien van eene onmiddellijke kwetsing van hem of van den voorhoftrappenwand van het vliezig slakkenhuis, misschien, zooals ook REICHERT vermoedt, eene plotselinge verandering in drukking, zooals die b. v. bij het uitvloeijen der perilympha ontstaat, ruptuur van dezen laatsten kan veroorzaken, welke weder het inzinken van den sacculus rotundus ten gevolge heeft. Overigens is zijne gedaante eenigzins platgedrukt; hoever echter de dunne vrije wand van den dikkeren bevestigden afstaat, moet ik onbeslist laten. REICHERT vond dien afstand bij den mensch 1<sup>mm</sup>; aan een langen tijd in chroomzuur en alcohol verhard labyrinth van een volwassen zwijn verkreeg ik ongeveer denzelfden afstand 1).

Het onderste dieper gedeelte nu van den recessus cochlearis wordt ingenomen door het vermelde, ongeveer 0,7<sup>mm</sup> lange, blindzakvormige begin van het vliezig slakkenhuis, het keert hier zijne vrije convexe vlakke naar de perilymphatische ruimte, die zich beneden den sacculus oblongus, tusschen hem en den naar de trommelholte gekeerden wand van het beenig voorhof uitstrekt. Deze ruimte, welke vloeistof de bewegingen van den stijg-beugel onmiddellijk treffen, wordt naar binnen door het ronde zakje begrensd, terwijl zij door den ingang in de scala vestibuli met de perilymphatische ruimten der cochlea en verder ook met die der halfcirkelvormige kanalen samenhangt.

Door REICHERT's nasporingen werd overtuigend bewezen 2), waarom de zoogenaamde lamina modioli (fig. 15 PI) niet de voortzetting van de spil der overige windingen, maar niets anders dan de tusschenwand tusschen de tweede helft der tweede winding en de laatste halve winding is. De eigenlijke spil namelijk ontbreekt in den koepel, omdat de 3<sup>de</sup> halve winding over het grootste gedeelte van zijn verloop zich niet (het eigenlijke blinde einde uitgezonderd, waarmede dit wel het geval is) boven het vlak der laatste helft der tweede winding verheft en tevens de lengte van den voerstraal nagenoeg gelijk 0 geworden is, waardoor zij een gemeenschappelijken tusschenwand verkrijgen. Terwijl nu de tusschenwand tusschen de eerste en tweede winding den op de as van het slakkenhuis loodregten stand nadert, neemt hij naar den koepel hoe langer hoe meer een aan de as evenwijdigen stand aan, ten gevolge waarvan hij tusschen de tweede helft der tweede winding en de derde halve winding eene aan den spilwand, *paries modiolaris*, beantwoordende ligging heeft verkregen; hij vertegenwoordigt dan als het ware zoowel den spilwand als den tusschenwand der overige windingen, waarom REICHERT voor hem de uitdrukking lamina modioli behouden

1) RÜDINGER belooft spoedig in eene bijzondere verhandeling op de verhouding tusschen het vliezig en beenig voorhof uitvoerig er te zullen terugkomen.

2) l. c., pag. 29 en volg.

wil. De vrije rand van dezen tusschenwand, welke eene aan de holte en de rigting der door hem gescheiden windingen beantwoordende kromming bezit en nagenoeg in het horizontale vlak van het regt opstaand menschelijk ligchaam ligt, is verdikt, min of meer S vormig gebogen, naar buiten en eenigzins naar achter gerigt en staat ten naastenbij evenwijdig aan en in het verlengde vlak van de as van het slakkenhuis, van welke verhoudingen men zich het best kan overtuigen, wanneer men den koepel naar buiten op de plaats van overgang der 2<sup>de</sup> winding in de laatste halve winding opent. Voorbij het sikkelvormig einde nu der beenige spiraalplaat, den hamulus, gaat het vliezig slakkenhuis weldra in zijn eigenlijk blindzakvormig einde (fig. 16. Kblz.), den koepelblindzak van REICHERT over, d. i. dat gedeelte van hetzelfde, waar, evenals in den voorhofblindzak, de eigendommelijke straks nader te beschouwen eindtoestel der slakkenhuiszenuw op den trommeltrappenwand ontbreekt. De scala vestibuli zet zich om den vrijen rand der lamina modioli nagenoeg tot aan het eindstuk van den blindzak voort en treedt hier, als het eenigste punt, waar beide trappen met elkander samenhangen, daar de scala tympani door de bevestigingswijze van het vliezig slakkenhuis van de holte van het voorhof volkomen is afgesloten, met de iets vroeger, ongeveer op de hoogte, waar het CORTISCHE orgaan eindigt, ophoudende scala tympani in verbinding door het helicotrema (H), dat door de eigenaardige kromming der lamina modioli en door de centrale concave zijde van het vliezig slakkenhuis eene nagenoeg cirkelronde opening wordt. REICHERT laat den koepelblindzak ongeveer  $\frac{2}{3}$  van de lengte der derde halve winding bij den mensch omvatten, volgens metingen aan gemacereerde slaapbeenderen moet ik hier dat gedeelte der 3<sup>de</sup> halve winding, waarin de spiraalplaat ontbreekt, op bijna  $\frac{3}{5}$  harer geheele lengte stellen, terwijl ik bij konijnen de lengte van den koepelblindzak omstreeks  $\frac{1}{4}$  van deze (ongeveer 0,6<sup>mm</sup>) zie bedragen. Zijn eindstuk ligt, zonder door perilymphatische ruimten omgeven te zijn, volkomen besloten in zijn beenig omhulsel.

De rigting der windingen van het vliezig slakkenhuis met betrekking tot den stand van het menschelijk ligchaam is door REICHERT zoo volledig beschreven, dat het dienaangaande hier volgende slechts eene herhaling is van zijne beschrijving<sup>1)</sup>. In dit opzigt laten zich aan hetzelfde twee afdeelingen onderscheiden, n.l. het op de wijze van een slakkenhuis gewonden gedeelte, het eigenlijk ligchaam van het vliezig slakkenhuis met het daarbij behoorend blindzakvormig einde in den koepel en het van dit naar het voorhof afgaand overgangstuk, de reeds vermelde voorhofsafdeeling of wortel met zijn blindzakvormig begin, welke onderscheiding zoowel op de eigenaardige rigting van het vliezig slakkenhuis in de beide afdeelingen als daarop gegrond is, dat de nervus cochlearis met de in hem verloopende bloedvaten reeds in den inwendigen gehoorgang in twee takken zich verdeelt, van welke, zooals wij gezien hebben, de grootere voor het eigenlijk ligchaam, de kleinere voor de voorhofsafdeeling bestemd is. Volgens REICHERT drukt zich verder ook in de wijze, waarop het aderlijk bloed door de in den aquaeductus cochleae verloo-

1) l. c. pag. 10 en volg.



pende ader wordt afgevoerd, eene zekere scheiding van de voorhofsafdeeling van het eigenlijk ligchaam en hare nadere morphologische betrekking tot het voorhof uit, daar, zooals hij aan door stagnatie geïnjecteerde praeparaten vervolgen kon, twee takken zich naar deze ader begeven, van welke de eene van het eigenlijk slakkenhuisligchaam komt en in spiraalwindingen om de spil digt bij de insertie der lamina spiralis ossea, in het bovenste enger gedeelte van den canalis spiralis modioli verloopt, de tweede in de voorhofsafdeeling ontspringt en eveneens langs de inplanting der spiraalplaat loopt en verschillende takjes uit deze streek en, zooals het hem toescheen, ook het om den voorhofspool van het ronde venster zich voortzettend buitenste spiraalvat van het vliezig slakkenhuis opneemt.

De zonder bepaalde grens in het ligchaam overgaande voorhofsafdeeling beschrijft, (zooals men zeer schoon aan zulke praeparaten waarnemen kan, waaraan de door het beenig slakkenhuis beschreven windingen zuiver blootgelegd zijn en dan een gedeelte van den buitenwand van den beenigen mantel aan de voorhofsafdeeling en het begin van het eigenlijk ligchaam zoover is weggenomen, dat men het hieraan beantwoordend gedeelte der beenige spiraalplaat ongeschonden voor zich ziet), eenen boog, welke nagenoeg in het horizontale vlak van het regt opstaand menschelijk ligchaam gelegen is en welks toppunt naar buiten en tegelijk iets naar voren, naar het promontorium der trommelholte gerigt is, ofschoon het niet juist is het hoogste punt van het voorgebergte in het geheel ontwikkelde menschelijk ligchaam met het in de trommelholte uitspringend gedeelte van dezen boog in verband te brengen, daar het promontorium veeleer door een schelpvormig met zijn toppunt naar beneden gerigt beenplaatje gevormd wordt, dat de voorhofsafdeeling van het beenig en dus ook van het vliezig slakkenhuis meer naar beneden op de hoogte van het driehoekige of ronde venster bedekt. Volvoerde nu het vliezig slakkenhuis overeenkomstig zijne rigting in de voorhofsafdeeling zijne windingen, zoo zoude de as van het eigenlijk ligchaam den aan de loodregte as van het menschelijk ligchaam evenwijdigen stand naderen, met hare breedere basis naar beneden en iets naar achter, met den top naar boven en iets naar voren gekeerd; het vlak der windingen zou dan meer horizontaal met een geringe helling naar voren en beneden liggen. Het vliezig slakkenhuis verandert echter op de hoogte van het promontorium bij den overgang in het slakkenhuisligchaam zijne rigting en gaat onder een bijna regten hoek, eerst naar beneden, later naar boven zich windend, zoo als men aan in den schedel blootgelegde windingen zien kan, uit het sagittale vlak ten naastenbij in het dwarsgeplaatste loodregte of in het zogenaamde frontale vlak over. De top der cochlea is nu naar voren en een weinig naar beneden, de basis naar achter en iets naar boven gekeerd; de as ligt nagenoeg in het horizontale vlak en wel sagittaal gerigt. De voorhofsafdeeling bezit echter nog eene tweede kromming; terwijl zij naar achter aan den binnensten of medialen wand van het voorhof begint en de rigting naar het horizontale vlak inslaat, om den zoo even vermelden met den top naar buiten gerigten boog te vormen, stijgt zij te gelijk naar boven om bij den overgang in het slakkenhuisligchaam weder naar beneden te dalen. Op

deze wijze beschrijft de boog gelijktijdig eene met de convexe zijde naar boven gerigte kromme lijn. In het eigenlijk ligchaam is het vliezig slakkenhuis, wat den loop der windingen betreft, van het beenige daardoor onderscheiden, dat de enkele windingen (fig. 17) op niet één punt elkander wederkeerig ontmoeten of bedekken en verder dat zij, niettegenstaande het voortdurend kleiner worden van den voerstraal, op geen enkele plaats in de as van het slakkenhuis zelf elkander raken.

Met uitzondering van het blindzakvormig begin en einde van het vliezig slakkenhuis treedt thans voor zijn overig gedeelte, behoudens de door het boven het vlak van den trommeltrappenwand zich verheffend gedeelte der crista sulcata veroorzaakte wijziging, de driezijdige gedaante duidelijk te voorschijn, van welke de voorhoftrappenwand over het geheel de langste zijde vormt, hoewel de peripherische wand in de eerste helft der 1<sup>ste</sup> winding wegens de hier aanmerkelijke hoogte en geringere breedte van het vliezig slakkenhuis en evenzoo de trommeltrappenwand in de tweede helft der 3<sup>de</sup> winding bij de kat wegens de omgekeerde verhouding der afmeting bijna dezelfde lengte verkrijgen. Bij den overgang in den voorhofblindzak gaat de tusschen den peripherischen en voorhoftrappenwand ingesloten hoek allengs in een boog over; men kan zich dan zijne gedaante op dwarsneden voorstellen als beantwoordende aan het schuinsche, eerst weinig, later meer van de as afwijkende doorsneevlak van een kegel, terwijl de bodem van den blindzak daardoor ontstaat, dat het ligamentum spirale en de crista sulcata elkander in een boog naderen en ontmoeten. Dezelfde verhouding vindt plaats bij den overgang van het vliezig slakkenhuis in den koepelblindzak, welks gedaante zich op dwarsneden als nagenoeg elliptisch voordoet.

Wat de wijidte, den inhoud van het vliezig slakkenhuis aangaat, zoo neemt deze niet, zooals REICHERT wil, van uit de voorhofsafdeeling naar den koepel langzamerhand toe, maar veeleer, zooals men uit de volgende aan eene volwassen kat ontleende getallen kan opmaken, een weinig af, waarbij het echter, zoowel in den voorhof- als in den koepelblindzak weder een weinig enger ophoudt. Daarentegen levert, wat zich reeds bij het kalfsfoetus openbaarde, zijne hoogte van uit de voorhofsafdeeling naar het einde in den koepel de omgekeerde verhouding op van de breedte.

Afmeting van het vliezig slakkenhuis in:

		hoogte	breedte
$\alpha$	de voorhofsafdeeling of het begin der eerste winding	0,612mm	— 0,45 mm.
$\beta$	het begin der 2 <sup>de</sup> helft der eerste	„ 0,576"	— 0,468"
$\gamma$	1 <sup>ste</sup> „ „ tweede	„ 0,504"	— 0,486"
$\delta$	2 <sup>de</sup> „ „ „	„ 0,468"	— 0,504"
$\eta$	1 <sup>ste</sup> „ „ derde	„ 0,396"	— 0,522"
$\theta$	2 <sup>de</sup> „ „ „	„ 0,36 "	— 0,576"

waaruit derhalve volgt, dat zijn inhoud van uit de voorhofsafdeeling naar den koepel nagenoeg volgens deze getallen afneemt:  $\alpha$ . 275,  $\beta$ . 269,  $\gamma$ . 244,  $\delta$ . 235,  $\eta$ . 206,



9. 201. Bij andere volwassen dieren gelukte het mij niet de afmeting van het vliezig slakkenhuis over eene zoo groote uitgestrektheid te bepalen als bij de kat, ik kan in dit opzigt slechts het volgende vergelijkenderwijze meedeelen; bij het zwijn was het op 1mm afstand van den voorhofblindzak 0,612mm hoog en 0,432mm breed, hetwelk dus bijna met zijne afmeting bij de kat overeenkomt,

	hoogte	breedte		hoogte	breedte
bij de muis.	1ste helft der 1ste w. 0,324mm	— 0,27 mm	bij het genueesche biggetje.	1ste helft der 1ste w. 0,468mm	— 0,36 mm
2de „ „ „ „	0,27 „	— 0,288 „	2de „ „ „ „	0,432 „	— 0,378 „
1ste „ „ 2de „	0,234 „	— 0,324 „	2de „ „ 2de „	0,36 „	— 0,414 „
2de „ „ „ „	0,198 „	— 0,36 „	midden der 3de „	0,306 „	— 0,45 „

hieruit volgt weder, dat de inhoud bij de muis nagenoeg volgens deze getallen naar den koepel toe afneemt: 221, 194, 189, 178, bij het genueesche biggetje aldus: 168, 153, 149, 137. Bij een volwassen konijn vond ik het in het begin der 2de winding 0,42mm hoog en 0,48mm breed, terwijl het hier bij den overgang in den koepelblindzak ongeveer 0,2mm hoog en 0,463mm breed is.

#### Peripherische wand.

Op dezen met het ligamentum spirale innig verbonden wand, welke zich onder een in de eerste helft der 1ste winding ten naastenbij regten, naar den koepel kleiner wordenden hoek, REICHERT's trommelhoek, liever trommeltrappenhoek, met den trommeltrappenwand vereenigt, terwijl de door hem en den voorhoftrappenwand ingesloten, in de eerste winding vrij scherpe hoek, de voorhofhoek bij REICHERT, liever voorhoftrappenhoek de omgekeerde verhouding vertoont, zien wij (fig. 17 c. en fig. 23 π) den reeds in het foetale leven zich ontwikkelenden, bij al de door mij onderzochte zoogdieren en ook bij den mensch (fig. 18), zóó kenmerkenden spiraalwring, dien men bij HENSEN, als een vooruitspringend vat, vas prominens beschreven en afgebeeld vindt 1), over de geheele lengte van het vliezig slakkenhuis te voorschijn komen en met het ligamentum spirale van uit de voorhofsafdeeling naar den koepel in omvang afnemen, ofschoon wij hem in de tweede helft der 3de winding bij de kat nog duidelijk kunnen waarnemen. Het toppunt van dezen wring ligt steeds in hetzelfde vlak met het hoogste punt der convexe buitenvlakte der crista sulcata. Het tusschen hem en den voorhoftrappenwand gelegen gedeelte van den peripherischen wand beschrijft een naar de holte van het vliezig slakkenhuis concaven boog en met een dergelijken, doch korteren en sterkeren boog gaat hij in den trommeltrappenwand over. Zijne eigenaardige kromming staat hoogstwaarschijnlijk in

1) l. c. pag. 493 en fig. 9.

verband met de rigting, waarin zich de geluidsgolven door de endolympha in de holte van het vliezig slakkenhuis voortplanten. Het dezen wand bekleedend epithelium vormt, evenals in het foetale leven, slechts ééne laag en bestaat uit vrij groote, glasheldere cellen met excentrisch gelegen kern; zij zijn het grootst in de streek van den spiraalwring en even boven dezen, waar zij  $0,014\text{mm}$  hoog zijn en op de vlakke beschouwd vrij regelmatige veelhoeken van gemiddeld  $0,018\text{--}0,024\text{mm}$  in middellijn blijken te vormen, door vooral aan chroomzuurpraeparaten duidelijke tusschencelstof gescheiden. Zoowel naar den voorhoftrappen- als naar den trommeltrappenwand nemen zij allengs in hoogte af. Het eigenaardig aanzien van het onder het epithelium liggend weefsel, dat, zooals KÖLLIKER en HENSEN vermelden, zeer aan kraakbeen zoude herinneren, zonder echter kraakbeen te zijn, en dat volgens den laatsten door kernhoudende uitloopers der epitheliumcellen zoude ontstaan, die dan de vaten omspinnen, heb ik noch bij cochleae van volwassen dieren, noch bij de vroeger vermelde uit het foetale leven, ondanks zorgvuldige onderzoekingen, kunnen vinden. Wel doet zich aan eenigszins schuins gemaakte doorsneden de epitheliumlaag zelve op deze wijze voor en kan deze verder aan met niet behoorlijk verdund zoutzuur behandelde praeparaten door het ten deele korrelig worden van den inhoud, ten deele verschrompelen en geheel opgelost worden der cellen met hier en daar bewaard blijven der celwanden en tusschencelstof, niet alleen geheel onkenbaar worden, maar zelfs, vooral wanneer zij van den wand losgeraakt, hier en daar zich oprolt en omslaat, zeer veel overeenkomst hebben met eene zoogenaamde *membrana fenestrata*. De haarvaten zijn vooral boven den wring rijkelijk voorhanden, waar zij digt onder het epithelium verlopen en mazen vormen, waarvan volgens RÜDINGER 1) de langste afmeting beantwoordt aan de lengteas van het slakkenhuiskanaal, waarom CORTI deze streek als eene afzonderlijke *stria vascularis* heeft onderscheiden. Hier komt, zooals ook C. vermeldt, in verscheiden epitheliumcellen bruin pigment in meerder of minder hoeveelheid voor en zijn sommige zelfs er bijna geheel mede gevuld, hetgeen zonder twijfel met den rijkdom aan vaten dezer streek in verband staat. Volgens HENSEN zouden de capillairen hier diep in het epithelium indringen en door de door hem vermelde kernhoudende uitloopers van cellen daarvan omponnen worden, wat ten naastenbij ook CORTI geloofde, (l. c. pag. 112: „la bande vasculaire toute entière et par conséquent chaque capillaire dont elle est composée, sont parfaitement enveloppés par les cellules épithéliales, qui tapissent le périoste dans cet endroit),” die hier meerdere lagen epitheliumcellen aannam, „Il est clair,” zegt hij, „qu’ici les cellules épithéliales, au lieu de former une simple couche comme à l’ordinaire, se trouvent deux ou trois les unes sur les autres, afin de former une enveloppe pour chaque capillaire. La bande vasculaire en question se trouve donc, pour ainsi dire, ensevelie dans l’épaisseur de la couche épithéliale placée sur la surface du périoste, de sorte que les capillaires de la même bande ne sont pas en contact immédiat avec le périoste même.”

Zoowel op grond der ontwikkelingsgeschiedenis als volgens talrijke waarnemingen aan

1) l. c. pl. X.



goed verharde chroomzuur-alkoholpraeparaten bij volwassen dieren (konijn, kat, zwijn) moet ik deze bewering van HENSEN bepaald tegenspreken, terwijl ik geloof, dat deze schrijver en CORTI tot het aannemen van dusdanige verhoudingen door het onderzoeken van zulke praeparaten gebragt werden, waar het ligamentum spirale van den cochleawand afgetrokken was, waaraan men zich, zooals ik bij ondervinding weet, zeer gemakkelijk kan bedriegen.

### Voorhoftrappenwand.

Deze wand, welken wij reeds in het foetale leven allengs in dikte zagen afnemen, is bij het volwassen individu inderdaad een uiterst fijn vlies en met het epithelium slechts 0,003<sup>mm</sup> dik, waarvan de hoogte der epitheliumcellen ongeveer het  $\frac{2}{3}$  gedeelte bedraagt, met het oog waarop het waarlijk niet te verwonderen is, dat zoo vele onderzoekers zijn bestaan en daarmede dat van een met de overige afdeelingen van het vliezig labyrinth geheel overeenkomend vliezig slakkenhuis in twijfel trokken. Hij is in den natuurlijken toestand bij niet uitgevloide *endolympha* strak uitgespannen, als hoedanig men hem aan welgelukte doorsneden van behoorlijk verharde chroomzuur-alkoholpraeparaten nog kan waarnemen (fig. 17. 1' en 2). Gewoonlijk is hij evenwel wegens de bij het vervaardigen van dwarsneden uitgevloide *endolympha* een weinig convex naar de holte van het vliezig slakkenhuis gebogen, waaraan het voornamelijk is toe te schrijven dat hij, wanneer hij scheurt, al naar de plaats, waar dit geschiedt, óf over de op den trommeltrappenwand voorkomende deelen óf langs den peripherischen wand zich legt en dan, zooals later blijken zal, tot velerlei vergissingen kan aanleiding geven. Vrij dikwijls ziet men hem zelfs, wanneer hij digt bij den voorhoftrappenhoek gescheurd is, bijna volkomen evenwijdig aan den trommeltrappenwand zich naar den peripherischen uitstrekken, op welks wrong hij dan met zijn peripherisch gedeelte is blijven liggen, waardoor geheel het beeld der vroeger aangenomen *scala media* ontstaat, hoewel hare voorstanders als haren naar de *scala vestibuli* gekeerden buitenwand de *membrana CORTI* beschouwd willen hebben. Het komt echter ook voor, dat hij in de rigting der snede door het mes als 't ware wordt medegevoerd en zich dan op die wijze voordoet, welke fig. 17. 3. voorstelt, ofschoon hij den hier aangegeven stand, zooals gezegd is, eerst bij het overbrengen op een ander objectglaasje aannam. Uithoofde der buitengewone fijnheid van dezen wand zijn de opgaven der verschillende onderzoekers over zijnen bouw zeer verschillend. REICHERT neemt zoowel aan de naar de holte van het vliezig slakkenhuis als aan de naar den voorhoftrap gekeerde vlakte een epithelium aan, l. c. pag 13: „welches die gegen die Vorhofstreppe gewendete Fläche der in Rede stehenden Wand bekleidet und an Durchschnitten der Schnecke gewöhnlich allein erhalten bleibt.” Ook KÖLLIKER schijnt nog te twijfelen of aan deze vlakte geen epithelium voorkomt; Gewebelehre pag. 700, zegt hij: „Die REISSNERSche Haut besteht aus einer Bindegewebslage und zwei ein-

fachen Epithelschichten," en wat verder pag. 719: „Ebenso vermisste ich dasselbe bei neuen Untersuchungen an der vestibulären Seite der *Reissnerschen* Haut und am Perioste der *Scala vestibuli* und *tympani* in der Nähe der Anheftungsstellen der *M. Basilaris* und *Reissneri*. erinnert man sich an die Entwicklung der *Scalae* durch Schwund einer ursprünglich ihre Stelle vertretenden gallertigen Bindesubstanz, so kann der Mangel eines Epithels, wenn er sich bestätigt, nicht befremden, und wäre eher das Gegentheil bemerkenswerth, in welcher Beziehung ich jedoch zu erinnern habe, dass ich beim Menschen ein sehr plattes und zartes Epithel sowohl auf der *Reissnerschen* Haut und sonst in den *Scalae*, mit Ausnahme der tympanalen Seite der *M. basilaris*, wahrgenommen habe." Volgens HENSEN komt alleen aan de naar de holte van het vliezig slakkenhuis gekeerde vlakte een epithelium voor, welks voortdurend bestaan HENSEL weder in twijfel trekt; „die innere Oberfläche trägt ein zartes einfaches kleinzelliges Epithel, welches vielleicht nicht sehr beständig ist." l. c. pag. 792. Mijne onderzoekingen leeren dat de beschouwing van HENSEN hier de juiste is. Wat KÖLLIKERS uitspraak aangaat, dat bij den mensch zoowel op den voorhoftrappenwand als overigens in de *scalae*, behalve op de naar de *scala tympani* gekeerde vlakte van den trommeltrappenwand epithelium zoude voorkomen, deze kan ik volgens onderzoekingen bij pasgeboren kinderen niet bevestigen, terwijl ook, zooals hij zelf zegt, dit met de ontwikkelingsgeschiedenis bepaald in strijd zoude zijn. Alleen dus op de naar de holte van het vliezig slakkenhuis gekeerde vlakte van den voorhoftrappenwand komt eene epitheliumlaag voor; zij bestaat uit 0,002mm dikke onregelmatig veelhoekige plaatvormige, gemiddeld in de kortste afmeting 0,0175, in de langste 0,035mm metende cellen, welker gedaante voor iedere cel in het bijzonder zeer afwisselt, doch over het geheel bij de verschillende door mij onderzochte dieren en den mensch denzelfden typus vertoont. Men vindt het voorgesteld fig. 19 e', welke aan een volwassen zwijn ontleend is. Gemakkelijk erkent men het op de vlakte beschouwd aan zijne eveneens platte, lensvormige, zacht glanzende, meestal ronde kernen van 0,007mm in middellijn. Den eigenlijken wand vormt bij volwassenen een structuurloos glashelder vlies, waarop men de van de vroegere bindweefselligchaampjes overgebleven kleinere (0,0035) ronde of ovale, in tegenoverstelling van die der epitheliumcellen sterk glanzende en meer verstrooid staande kernen bemerkt. REICHERT's voorstelling, dat de voorhoftrappenwand, wanneer hij afscheurt, zich zoude oprollen en dan als membrana CORTII en verder het epithelium als organon KÖLLIKERI, d. i. als de door HENSEN aldus genoemde dikke epitheliumwring (fig. 9, 10, 11 en 12 GW), welke in den sulcus spiralis en op het labium tympanicum in het foetale leven voorkomt, beschreven zoude geworden zijn, is inderdaad hoogst zonderling te noemen; „Zwei andere Bestandtheile dieser Wand, das sehr elastische bindegewebige Substrat und das an der Innen- oder Höhlenfläche der Wand sich ausbreitende Epithel, sind im zerrissenen, gezerzten, mehr weniger aufgerollten Zustande in völlig unnatürlichen Lage und Formverhältnissen als Cortische Membran, ferner das Epithel als organon Köllikeri (Hensen) beschrieben worden." 1) Deze voorstelling, zoo weinig overeen te brengen met

1) l. c. pag. 13 en *Berliner Monatsbericht*, Juli 1864 pag. 479.



de overige zoo naauwkeurige opgaven van dezen onderzoeker betreffende dit gedeelte van het labrynth, zal na het tot hiertoe beschouwde wel geene wederlegging behoeven.

Dat ook ten opzichte der vaatverhoudingen van dezen wand de meeningen uiteenloopen, geloof ik daaraan te moeten toeschrijven, dat de op vrij groote afstanden van elkander (0,14—0,28mm) uit de spiraalplaat door de crista sulcata komende fijne vaatstammetjes radiair, in de dwarsche as van het vliezig slakkenhuis op zijne naar de scala vestibuli gekeerde vlakke verlopen en slechts spaarzaam en dan zeer wijde netten vormen, waardoor het gemakkelijk kan gebeuren, dat men aan doorsneden van 0,105mm en geringere dikte geene vaten waarneemt. Volgens HENSEN draagt hij bij den mensch geene vaten. Voor den volwassen mensch kan ik dit noch ontkennen noch bevestigen, bij pasgeboren kinderen evenwel draagt hij bepaald vaten en vind ik die even rijkelijk voorhanden als bij jonge kalveren en honden; ook HENSEN zelf teekent bij eene cochlea van een kind in de derde halve winding op den voorhoftrappenwand bloedvaten af. Daar nu RÜDINGER ook bij den volwassen mensch in dezen wand (welken hij membrana REISSNERI noemt) bloedvaten met het zooeven beschreven verloop afbeeldt, l. c. pl. X, mogen wij het er wel voor houden, dat de voorhoftrappenwand ook bij den volwassen mensch vaten draagt. Wel kan ik verzekeren, dat bij het volwassen dier de bloedvaten niet zoo talrijk zijn als kort na de geboorte; waarschijnlijk gaan dus, zoodra de wand den ontwikkelden toestand bereikt heeft, verscheidene van deze te gronde.

HENSEN laat dezen wand 0,15—0,22mm achter den vrijen rand der crista sulcata van een bij den mensch niet gekenmerkten, daarentegen b.v. bij het paard sterk vooruitspringenden kant, welken hij crista REISSNERI noemt, ontspringen en wel onder een hoek, die bij den mensch 15°, bij het schaap 40° zoude bedragen. Deze getallen hebben echter daarom geene waarde, omdat de buitenvlakte der crista sulcata, begrepen tusschen haren vrijen rand en de plaats, waar de voorhoftrappenwand haar ontmoet, zooals wij later zien zullen, van de voorhofsafdeeling af naar den koepel steeds in breedte afneemt en eveneens de hoek, welken de voorhoftrappenwand en de buitenvlakte der crista insluiten, de binnenste of centrale hoek van het vliezig slakkenhuis, met de hoogte van hetzelfde kleiner wordt. Wat nu de door hem zoogenoemde crista REISSNERI betreft, bij het paard valt dat gedeelte der crista sulcata, welker buitenvlakte hier geene gebogen, maar eene vrij schuins afhellende, nagenoeg platte vlakke vormt, wel is waar sterk in het oog, doch schijnt mij de naam daarom minder gepast, omdat men daardoor ligtelijk konde meenen, dat het hier, waartoe ook de benaming membrana REISSNERI of membrana vestibularis bij HENLE aanleiding geeft, het *ontspringen* van een bijzonder vlies gold, evenals men vroeger van het „*zich vasthechten*” der membrana basilaris en membrana CORTI (van deze laatste zeggen sommigen het ook nog thans) aan den wand der cochlea sprak, terwijl men hier toch te doen heeft met de elkander ontmoetende wanden van hetzelfde kanaal.

CORTI onderscheidde aan de lamina spiralis membranacea eene

en eene zona pectinata (zone pectinée).

trommeltrappenwand. REICHERT.

ook zona VALSALVAE bij hem genoemd.

lam. spir. membranacea. KÖLLIKER en DEITERS.

lamina spiralis mollis. HUSCHKE.

lamina spiralis membranacea. HENSEN.

membrana basilaris. BÖTTCHER.

membrana basilaris. HENLE en CLAUDIUS.

zona membranacea l. spir. mollis. HUSCHKE.

lamina spiralis membranacea CORTI.

*band. dentelée* met de lèvre inférieure der  
*band. sillonée* 1) + *zona pectinata*. c.

*band. dentelée* — de streek der

*dents apparentes* + *zona pectinata.* c.

7



limbus lam. spir. + zona interna m. basil. HENLE.	}	zona denticulata. c.
hab. sulcata + h. perforata + h. tecta. KÖLLIKER.		
hab. sulcata + h. perforata + h. arcuata. DEITERS.		
crista sulcata. CLAUDIUS	}	band. sillonée + de streek der dents apparentes der band. dentelée. c.
limbus lam. spiralis. HENLE.		
zona cartilaginea lam. spir. mollis. HUSCHKE.		
habenula sulcata. KÖLLIKER.	}	habenula sulcata. c.
het ligchaam der zona cartil. HUSCHKE.		
zona of hab. denticulata. DEITERS.		
crista acustica. REICHERT.		
het ligchaam van den limbus lam. spir. HENLE.		
kraakbeenige kam ( <i>Knörpelleiste</i> ). HENSEN.	}	de streek der <i>dents apparentes</i> + de <i>lèvre inférieure</i> der band. sillonée. c.
hab. perforata. KÖLLIKER, DEITERS en BÖTTCHER.		
labium tympanicum zonae cartil. HUSCHKE.		
labium tympanicum limb. lam. spir. HENLE.		
onderlip der crista sulcata. CLAUDIUS.	}	zona pectinata TODD-BOWMAN. c.
zona pectinata. KÖLLIKER, DEITERS, CLAUDIUS en HENSEN.		
zona externa membranae basilaris. HENLE.		

Daar aan CORTI de ware gedaante der naar hem genoemde vezelen of staafjes onbekend bleef en eerst door de onderzoekingen van CLAUDIUS werd aangetoond, dat zij op de membrana basilaris bevestigd zijn en een gedeelte van deze boogvormig overwelfen, ontving dit later van KÖLLIKER den naam van habenula tecta, terwijl DEITERS het habenula arcuata noemt; het is evenwel onjuist, dat deze, zooals hij zegt, aan de habenula externa s. denticulata zonae denticulatae (CORTI) zou beantwoorden, welke tevens de streek der dents apparentes en, zoo men wil, de lèvre inférieure de la bandelette sillonée omvat.

Doorloopen wij nu deze verscheidenheid van benamingen om daaruit eene voor dit gedeelte van het vliezig slakkenhuis gepaste nomenclatuur te vinden, dan blijkt het mijns inziens, dat de benamingen lamina spiralis membranacea in den zin van KÖLLIKER en DEITERS, lamina spiralis mollis van HUSCHKE en zona VALSALVAE, als aan eene vroegere voorstelling ontleend en op het tegenwoordig standpunt onzer kennis minder kenmerkend, wijken moeten voor den door REICHERT in de wetenschap ingevoerden naam trommeltrappenwand. Om dezelfde reden zijn de lamina spiralis membranacea van HENSEN, de membrana basilaris van BÖTTCHER en de membrana basilaris in den zin van HENLE en CLAUDIUS niet geschikt, om een gedeelte van dezen wand aan te duiden, weshalve ook evenmin voor diens centraal gedeelte, welks eigendommelijken vorm wij reeds ten naastenbij hebben leeren kennen, de zona cartilaginea laminae spiralis van HUSCHKE en verder van het genetisch standpunt beschouwd de limbus laminae spiralis van HENLE en

juist wegens de gedaante de benaming zona of habenula van andere schrijvers niet in aanmerking kunnen komen. Ik verkies derhalve, zonder daarmede te willen beweren, dat ook deze term aan de eischen eener naauwkeurige nomenclatuur voldoet, de uitdrukking *crista sulcata* van CLAUDIUS in hare volle beteekenis en versta dus daaronder het gedeelte van den trommeltrappenwand van den centralen hoek af tot aan den peripherischen rand van het voetstuk van het binnenste CORTISCHE staafje. Het overig dunner gedeelte van dezen wand onderscheid ik als *habenula* liever *zona arcuata* DEITERS, d. i. het gedeelte, dat de koorde van den door de CORTISCHE staafjes gevormden boog daarstelt, welke benaming de voorkeur verdient boven de door KÖLLIKER daaraan gegeven van *habenula tecta*, welke ook op den geheelen trommeltrappenwand, als „*bedekt*” zijnde van toepassing is en verder als *zona pectinata* TODD-BOWMAN van den buitenrand van het bloemklokvormig voetstuk der buitenste CORTISCHE staafjes af tot aan den peripherischen wand.

#### **Crista sulcata.**

Strikt genomen zou de binnenste grens der *crista sulcata*, welke, zooals wij bij de wording van het slakkenhuis gezien hebben, niets anders dan het eigenaardig veranderde centraal gedeelte van den trommeltrappenwand is, even als diens binnenste grens, een loodregt op de spiraalplaat door het toppunt van den centralen hoek getrokken vlak moeten zijn, in den natuurlijken toestand evenwel wordt deze grensverhouding en daarmede de centrale bevestiging van het vliezig slakkenhuis aan de beenige spiraalplaat bij het volwassen individu iets meer ingewikkeld. Terwijl n.l. of in het foetale of in het begin van het extra-uterinaire leven *modiolus* en spiraalplaat eerst dan beginnen te verbeenen, als de *crista* reeds den bijna geheel ontwikkelde vorm gekregen heeft, zet zich dit verbeeningproces over eene dunne laag aan weerszijde van en gedeeltelijk ook tusschen de in haren de *scala tympani* begrenzenden zoom verlopende zenuwbundels een eindweegs voort; bij gevolg dringt bij het volwassen individu de *lamina spiralis ossea* in de *crista sulcata* in, of juister uitgedrukt, hare de zenuwbundels omvattende afdeeling wordt voor het grootste gedeelte gevormd door den peripherischen zoom der *lamina spiralis ossea*. Bij het begin der voorhofsafdeeling reikt deze, zooals men aan versche praeparaten bij beschouwing op de vlakke bemerkt, tot op 0,0105—0,014<sup>mm</sup> van den vrijen rand van het boven het vlak van den trommeltrappenwand zich verheffend gedeelte der *crista sulcata*, nadert in de voorhofsafdeeling allengs meer en meer dien rand, om zich in het overig gedeelte der eerste winding en in de tweede winding even voorbij dezen uit te strekken en eerst bij den overgang der 2<sup>de</sup> winding in de 3<sup>de</sup> halve winding langzamerhand terug te treden (fig. 16 CrS), waarbij zich de onderste, naar de *scala tympani* gekeerde plaat (zooals bekend is, laten zich aan den peripherischen zoom der spiraalplaat, doordat hier de zenuwbundels niet meer door



sponsachtige beensubstantie gescheiden in afzonderlijke kanalen besloten zijn, maar onmiddellijk naast elkander verlopen, twee platen onderscheiden) een weinig verder uitstrekt dan de bovenste. Verder daalt het weefsel der crista van den centralen hoek af met eene, al naar haren vorm, zachtere of sterkere helling naar de buitenvlakte der spiraalplaat af.

Aan de crista sulcata laten zich onderscheiden (fig. 23) eene naar den modiolus gekeerde, naar de spiraalplaat meer of minder schuins afhellende centrale vlakte, die de scala vestibuli begrenst, eene geheel in de holte van het vliezig slakkenhuis gelegen, gewoonlijk convexe buitenvlakte, welke met den voorhoftrappenwand den centralen hoek insluit, eene ligt convexe, radiair breedere, de scala tympani begrenzende binnen-vlakte, die zich onmiddellijk in de overeenkomstige vlakte der spiraalplaat voortzet en eene, in den regel vrij sterk uitgeholde, de holte van het vliezig slakkenhuis begrenzende peripherische vlakte, welke zacht hellende naar het dunner gedeelte van den trommeltrappenwand afdaalt. Het zich boven het vlak van dezen wand verheffend gedeelte vormt de crista acustica van REICHERT in engeren zin, welker vergelijkende nomenclatuur boven is opgegeven. Peripherisch zet zich de crista sulcata met haar onderste of binnenste, door den peripherischen zoom der lamina spiralis ossea met de daartusschen verloopende zenuwbundels gevormd gedeelte in het labium tympanicum (lb) van HUSCHKE en HENLE voort, dat van uit de voorhofsafdeeling naar den koepel steeds in breedte toe-, doch evenals de crista sulcata in dikte afneemt, en welks centrale grens eene langs hare concave peripherische vlakte loodrecht op den trommeltrappenwand getrokken vlak is, door welk vlak dan tevens het op dwarsneden eigenaardig snavelvormig gedeelte (rc) naauwkeurig begrensd wordt, dat de peripherische en buitenvlakte bij hare vereeniging insluiten en dat door CLAUDIUS bovenlip, labium superius, door HUSCHKE crista spiralis acustica of labium vestibulare, welken laatsten naam ook HENLE bezigt, genoemd werd, doch hetwelk ik vooreerst wegens zijne gedaante niet labium, maar met DEITERS 1) snavel, rostrum en verder, omdat het niet in de scala vestibuli, waarom HUSCHKE het zoo noemde, („Die andere Lippe hingegen, die man auch wegen ihrer Lage auf der Vorhofsfläche die Vorhofslippe (Labium vestibulare) nennen könnte),” 2) maar in het vliezig slakkenhuis uitsteekt, rostrum cochleare cristae sulcatae noem, terwijl ik het boven het vlak van den trommeltrappenwand zich verheffend gedeelte der crista sulcata in zijn geheel als crista spiralis acustica of korter met REICHERT als crista acustica in engeren zin onderscheid. Voor zoover het rostrum cochleare, hetwelk CORTI, om nader uiteen te zetten gronden, minder juist als *dents de la première rangée* onderscheidde, zich over het labium tympanicum heenwelft, wordt tusschen deze beide en de concave peripherische vlakte der crista eene groeve of een halfkanaal besloten, de sulcus of semicanalis spiralis HUSCHKE, waaraan het bijvoegsel „sulcata” der crista

1) *Untersuchungen über die Lamina spir. membranacea* pag. 17.

2) l. c. pag. 884.

mijns inziens beter kan ontleend worden dan aan de uiterst ondiepe nader te beschouwen groefjes, welke op hare buitenvlakte voorkomen en CORTI aanleiding gaven haar *habenula sulcata* te noemen.

Van uit de voorhofsafdeeling neemt de *crista sulcata* in alle afmetingen (met uitzondering van het *labium tympanicum*) en ook de *sulcus spiralis* in hoogte en diepte bij al de door mij onderzochte dieren naar den koepel toe af. Onder diepte van den *sulcus* versta ik zijne radiaire afmeting, onder zijne hoogte de van den scherpsten rand van het *rostrum cochleare* op het *labium tympanicum* vallende loodlijn.

Afmetingen van de *crista sulcata* in de verschillende windingen bij de kat:

	hoogte 1)	—	radiaire afmeting der buitenvlakte	—	sulcus spiralis		radiaire afmeting van het lab. tympanicum.
					diepte	hoogte	
<i>a.</i> voorhofsafdeeling	0,192mm	—	0,18mm	—	0,057mm	0,07mm	0,09mm
<i>β</i> midden der 1 <sup>ste</sup> winding	0,175 "	—	0,157"	—	0,052 "	0,066"	0,115"
<i>γ</i> 1 <sup>ste</sup> helft der 2 <sup>de</sup> "	0,164 "	—	0,126"	—	0,045 "	0,063"	0,119"
<i>δ</i> 2 <sup>de</sup> " " " "	0,151 "	—	0,112"	—	0,035 "	0,056"	0,126"
<i>η</i> het midd. " 3 <sup>de</sup> "	0,126 "	—	0,091"	—	0,024 "	0,042"	0,133"
<i>θ</i> 1 <sup>ste</sup> helft van den hamulus	0,09 "	—	0,06 "	—	0,0175"	0,035"	0,14 "

Van *θ* af wordt de *crista sulcata* iets spoediger dan te voren kleiner in omvang, de *sulcus spiralis* verstrijkt meer en meer, daarmede verdwijnt ten laatste het *rostrum cochleare*, hetwelk met het ondieper worden der spiraalgroeven allengs in omvang afneemt, en voorbij de punt van het sikkelvormig einde der beenige spiraalplaat zet zij zich als eene gedurig smaller en platter wordende lijst naar het einde van den koepelblindzak voort (fig. 16 Cr). Bij den overgang van het vliezig slakkenhuis in den voorhofblindzak versmelt de *crista* onder een spitsen boog met het *ligamentum spirale*, waarbij de *wrong* op den peripherischen wand allengs verstrijkt en eveneens de spiraalgroeven met het *rostrum cochleare* langzamerhand verdwijnt, terwijl de centrale vlakte der *crista* met eene zeer zachte helling naar het periosteum van den *recessus cochlearis* afdaalt.

Volgens HENSEN zou bij den mensch de *sulcus* aan den hamulus tot aan het einde den gewonen vorm blijven behouden, misschien zelfs een weinig in hoogte toenemen 2), hetwelk mij volgens analogie met de dieren niet aannemelijk voorkomt; wel zal bij hem wegens de geringe hoogte der *crista* het verschil in hoogte en diepte van den *sulcus* in de verschillende windingen minder in het oog vallen.

1) In deze is natuurlijk tevens de dikte van den peripherischen zoom der *lamina spiralis ossea* begrepen.

2) l. c. pag. 491.



In vergelijkend-ontleedkundig opzicht is het vooral de crista acustica in engeren zin, welke de gedaante der crista sulcata bepaalt. Bij den mensch is deze, zooals reeds gezegd is, zeer weinig ontwikkeld (fig. 18 CrS); ik vond bij een pasgeboren kind in het begin der eerste winding als hoogte der geheele crista sulcata 0,108<sup>mm</sup>, der eigenlijke crista acustica 0,036<sup>mm</sup> en verder den sulcus 0,025 hoog en ongeveer 0,02<sup>mm</sup> diep; bij het zwijn is zij bijzonder sterk ontwikkeld (hoogte: 0,245<sup>mm</sup> begin der 1<sup>ste</sup> w., 0,21 midden der 2<sup>de</sup> w., 0,175<sup>mm</sup> 3<sup>de</sup> halve winding) en daalt, hetgeen natuurlijk in de eerste winding vooral in het oog valt, doch verder minder duidelijk wordt, met vrij sterke helling naar de buitenvlakte der spiraalplaat af; in het begin der voorhofsafdeeling helt hare buitenvlakte bij deze dieren sterk naar het overig gedeelte van den trommeltrappenwand af, hoewel niet zoo sterk, en is deze ook niet zoo vlak als bij het paard, bij hetwelk zij, even als bij het kalf, eveneens eene aanmerkelijke hoogte, ongeveer als bij het zwijn, (in de eerste helft der eerste winding 0,255<sup>mm</sup>) heeft. Bij de muis is zij, zooals ook DEITERS vermeldt, kort gedrongen en sterk gewelfd, minder sterk bij het konijn, bij welke dieren reeds in de tweede helft der 2<sup>de</sup> winding de spiraalgroeven begint te verstrijken, waardoor de crista sulcata hier op dwarsneden een vorm heeft zoo als vroeger in het foetale leven (fig. 10.1), terwijl zij in het begin der 3<sup>de</sup> halve winding de gedaante vertoont als fig. 10.2. Bij het Genueesch biggetje, *Cavia cobaya*, verheft zich de crista acustica bijna op dezelfde wijze als bij het zwijn vrij steil boven het vlak van den trommeltrappenwand, hare gedaante is echter sierlijker als bij dit dier, terwijl zij in alles ook niet dien omvang bereikt. Het is echter bijna onmogelijk zonder afbeeldingen de verscheidenheid in vorm bij verschillende dieren duidelijk te doen uitkomen. Bij de kat zal hare gedaante uit fig. 17 en fig. 23 genoegzaam duidelijk worden, die bij den hond bereikt die hoogte niet, het rostrum is iets sterker ontwikkeld, doch niet zoo gebogen, evenals hare buitenvlakte over het geheel minder gewelfd is, terwijl verder ook hare centrale vlakte zacht glooiende in de buitenvlakte der spiraalplaat overgaat.

Volgens HENLE ontwikkelt zich de crista sulcata op de lamina spiralis ossea en uit haar periosteum als eene verdikking en kan men haar ontstaan zóó opvatten, dat het periosteum van de bovenste (buitenste) plaat der lam. spir. zich in de membrana vestibularis, zooals hij den voorhoftrappenwand noemt, en de crista sulcata verdeelt, of ook zóó, dat het zich in de m. vestibularis voortzet en de crista dus als eene subperiostale vorming te beschouwen is 1). Deze voorstelling, welke men eenigzins gewijzigd ook bij DEITERS (l. c. pag. 10. „Die ganze Gruppe von eigenthümlichen Wülsten und Erhöhungen, die von ihren äussersten Theile her den Namen der Zähne erhalten hat, ist eine unmittelbare Fortsetzung des Periosts, welches in der Scala vestibuli den Modiolus bekleidet, der Art, dass dasselbe ganz in das Gewebe dieser Wülste übergeht und ein eigenes Periost unter ihnen selbst an den Stellen nicht unterschieden werden kann, wo der Anfang der Lamina spir. membranacea der Lamina spir. ossea aufliegt,“) en bij KÖLLIKER vindt, (Gewebelehre,

1) l. c. pag. 784 en 786.

pag. 700. „Die *Habenula sulcata* ist ein verhältnissmässig mächtiger Vorsprung, der schon in Bereiche der *Scala vestibuli* als unmittelbare Fortsetzung des Periosts der *Lamina spiralis ossea* sich entwickelt,“) doet de ontwikkelingsgeschiedenis als onjuist kennen, omdat de *crista sulcata* reeds hare nagenoeg geheel ontwikkelde gedaante bezit, wanneer er van eene beeenige spiraalplaat en derhalve van een beenvlies nog volstrekt geene sprake is, terwijl bovendien HENLE's voorstelling, als ware de voorhoftrappenwand eveneens eene voortzetting van het periosteum der spiraalplaat, des noods, zooals uit het tot hier toe beschouwde zal gebleken zijn, als nog onjuister kan beschouwd worden.

Met betrekking tot de histologische samenstelling bieden, behoudens het door de lam. spir. ossea met de tusschen haar verloopende zenuwbundels ingenomen gedeelte, de *crista acustica*, het den *sulcus spiralis* omzoomend randgedeelte, het *rostrum cochleare* en het *labium tympanicum* verschillende verhoudingen aan. Haar weefsel bestaat over het geheel, zoowel bij jonge als bij oude individu's uit cellen of hare rudimentaire overblijfselen en eene kraakbeenharde hyaline grondstof, welke vooral langs den *sulcus*, in het *labium tympanicum* en den snavel, waar de vroegere cellen nog slechts door hare rudimenten vertegenwoordigd worden, op den voorgrond treedt en welks eigendommelijk glanzend aanzien door de gebezigde reagentiën, chroomzuur, zoutzuur, azijnzuur, alcohol en alkaliën niet verloren gaat, integendeel, zooals ook DEITERS zegt, eerder verhoogd wordt en zoowel aan versche, als aan met deze reagentiën behandelde praeparaten na maanden nog, zooals ik aan dergelijke in glycerine bewaarde voorwerpen zie, onveranderd bewaard gebleven is, terwijl de eigenlijke *crista acustica* zich door haren rijkdom aan cellen onderscheidt. In haar binnenste gedeelte zijn dit nagenoeg stervormige elementen met ronde of min of meer ovale, vrij groote kern en naar verschillende zijden zich verspreidende, sierlijk vertakte uitloopers, welke zich onderling verbinden en daardoor een eigenaardig dergelijk stelsel van fijne kanalen vormen, als wij voor de bindweefseligchaampjes en sommige hunner afstammelingen kennen. Bij jongere dieren kan men hier het celvliesje, ook aan de uitloopers, nog duidelijk van den wand der holte in de grondstof onderscheiden; op lateren leeftijd echter bemerkt men meestal binnen deze slechts eene kern, waarom wij met DEITERS mogen aannemen, dat in den regel bij toenemenden ouderdom het vlies der cel zich met den wand der haar omsluitende holte verbindt. Daar aan dwarsneden de cellen of holten met hare uitloopers natuurlijk op verschillende wijze doorgesneden worden, veroorzaakt dit een eigenaardig, soms min of meer gestreept aanzien, (fig. 19 en 23) waardoor waarschijnlijk HENLE, die het bestaan der stervormige cellen bestrijdt, geneigd werd, hier Bindegewebe aan te nemen, dessen Bündel sich manchfaltig verflechten, waardoor sternförmige, zum Theil kernhaltige Lücken zouden ontstaan. Zooals DEITERS zeer juist bemerkt, verloopende de meer of minder talrijke uitloopers steeds in de rigting der lengteas der holten of cellen, wanneer deze ten minste te onderscheiden is. Langs den buiten- of bovenrand liggen de elementen, afgezien van de hier overgebleven kernen der als zoodanig verdwenen epitheliumcellen, met hunne langste afmeting naar de vrije buitenvlakte gerigt en zijn zij smaller dan in het binnenste gedeelte, hetgeen ik bij het zwijn duidelijker vind dan bij de kat en het konijn, ofschoon



ook hier enkele deze rigting vertoonen. De stervormige cellen of holten gaan verder, eene meer bepaalde rigting volgende over in de langwerpige elementen der *lamina spir. ossea* en in de rudimentaire overblijfsels, welke langs den *sulcus*, in het *rostrum* en het *labium tympanicum* voorkomen en meestal niets meer dan fijne spleetvormige holten zijn, ofschoon men naast deze hier en daar ook nog meer of minder veranderde kernhoudende cellen of holten aantreft. Volgens KÖLLIKER verlopen in de *crista acustica* enkele capillairen, die hij bij den os hierin afbeeldt, welke bestaan DEITERS ontkent, daar hij het er voor houdt, dat hier verwisseling heeft plaats gevonden met kunstmatig veroorzaakte scheuren. Volgens HENSEN bezit zij bij den mensch geene vaten, bij het paard evenwel bevestigt hij hun bestaan. In dit opzigt ontbreekt het mij bij den mensch aan waarnemingen, evenwel zou zich dit in verband met de hier zoo geringe ontwikkeling der *crista* verklaren laten; bij eenige dieren, als het konijn, het rund, het Genueesch biggetje en het zwijn, verlopen in haar over grootere of kleinere uitgestrektheid, meestal de lengteas van het vliezig slakkenhuis volgende, zooals men aan vlakke-praeparaten ziet, haarvaten, die met de vaten der *lamina spir. ossea* samenhangen; bij laatstgenoemde dieren kan men hen zelfs aan elke dwarsnede waarnemen (fig. 19). Op dwarsneden bespeur ik hen bij de kat aan geen enkel praeparaat; ik wil evenwel hun bestaan bij deze dieren daarom niet in twijfel trekken, omdat ik hier de *crista* niet over eene grootere uitgestrektheid aan vlakke-praeparaten onderzocht heb, en ben veeleer met het oog op de aanmerkelijke dikte der *crista* geneigd hier eveneens het bestaan van vaten in haar aan te nemen. De vaten in het *labium tympanicum* verlopen tusschen de zenuwbundels in de dwarsche as van het vliezig slakkenhuis.

Beschouwt men de buitenvlakte der *crista* bij zeer jonge dieren, b. v. bij pasgeboren kalveren, zoo ziet men eene heldere grondstof in verschillende rigtingen doortrokken als het ware door rijen van sterk glanzende ligchaampjes, welke nagenoeg in hetzelfde vlak met die heldere grondstof gelegen, zeer verschillend zijn van gedaante en samenstelling. Deels n.l. zijn het meer of minder verschrompelde onregelmatig ronde of meer langwerpige hoekige cellen, welke kernen óf bewaard gebleven óf reeds verloren gegaan zijn, deels eenvoudig kernen, rondom welke men nog duidelijk een grooter of kleiner gedeelte van het oorspronkelijk celvlies kan bemerken, terwijl hier en daar ook enkele ligchaampjes in deze rijen ontbreken, in plaats waarvan dan fijne eveneens sterk glanzende vezels voorkomen, welke de ontwikkelingsgeschiedenis straks als overgebleven celwanden zal doen kennen. Op de peripherische helft der buitenvlakte verlopen deze rijen evenwijdig aan elkander nagenoeg in de dwarsche as der *crista sulcata*, terwijl zij zich centraalwaarts op kleineren of grooteren afstand van haren vrijen rand oplossen in een netwerk met grootere of kleinere onregelmatige, eerst meer langwerpige, verder naar het toppunt van den centralen hoek meer korte ronde of afgerond veelhoekige mazen. De evenwijdige rijen strekken zich niet tot aan den vrijen rand uit, gewoonlijk houden zij iets vroeger op, waarbij de laatste drie of vier ligchaampjes allengs smaller worden en het op het einde der rij gelegen ligchaampje zich naar dezen rand als eene spleetvormige holte voortzet zonder dien evenwel overal geheel te bereiken. Hier en daar zijn ook deze laatste

drie of vier met elkander tot eene gemeenschappelijke holte versmolten, binnen welke men dan meestal nog de overgebleven kernen bemerkt. Door de eigenaardige rangschikking dezer lichaampjes wordt de heldere grondstof op het peripherisch gedeelte der buitenvlakte in bredere of smallere, kortere of langere, strookvormige afdeelingen gescheiden, die naar den vrijen rand der buitenvlakte (welke geene regte lijn vormt, maar, hoewel niet overal juist op afstanden, die aan de breedte dezer strookvormige afdeelingen beantwoorden, ligt ingesneden is,) iets breeder worden en naarmate dat de scheidende rijen zich verhouden, zich centraalwaarts meer of minder ver uitstrekkende of vrij eindigen, of met de naast haar liggende zich vereenigen en omgekeerd gaffelsgewijze in twee kortere strooken zich verdeelen, welke dan of even lang zijn, of waarvan het eene korter is dan het andere, terwijl op de centrale helft, door de hier netvormige verbinding der elementenrijen, de grondstof in grootere of kleinere, kortere of langere eilandvormige plekken van zeer verschillenden vorm is verdeeld. Bij volwassen dieren daarentegen (fig. 23), bij welke de vroegere cellen hoofdzakelijk nog alleen door hare overgebleven kernen, die hier en daar nog door een min of meer verschrompeld, gewoonlijk onduidelijk overblijfsel van het celvlies omgeven zijn, terwijl ook een gedeelte der kernen zelve of geheel verloren gegaan of ten minste zeer veranderd is, vertegenwoordigd worden, verheft zich de heldere grondstof iets, hoewel in verhouding tot de hoogte der crista slechts zeer weinig boven het niveau, waarin de kernen gelegen zijn, hetgeen aan chroomzuurpraeparaten duidelijker is, door welk reagens toch, zooals wij gezien hebben, de heldere grondstof weinig of in het geheel niet veranderd wordt, de tusschenliggende kernen met het overblijfsel harer cellen daarentegen vrij sterk ineenschrompelen; dientengevolge treedt de heldere grondstof, door ondiepe smalle groefjes gescheiden, over de geheele buitenvlakte meer op den voorgrond, hetgeen haar een bijzonder eigenaardig geribt aanzien geeft. Op hare peripherische bredere helft vormen de vroegere strookvormige afdeelingen thans ligt convexe, wrongvormige, naar de scheidende groefjes afgeronde verhevenheden, welke, voor zoover zij met haar peripherisch gedeelte evenwijdig naast elkander verlopen en door eenigzins diepere groefjes gescheiden zijn, aan dezen zoom der buitenvlakte een als 't ware getand voorkomen geven; waarom HUSCHKE haar als tanden (*Zähne*), CORTI als tanden der eerste rij (*dents de la première rangée*) onderscheidde, welke benaming „tanden” in zooverre behouden kan blijven, mits men ten eerste de bijvoeging „*de la première rangée*” laat vallen, omdat CORTI's *dents de la deuxième rangée* door latere onderzoekingen beter bekend werden en toen den naam van vezelen of staafjes verkregen, en mits men verder aan haar niet het begrip van afzonderlijke tandvormige lichamen, maar slechts van eigenaardige tandsgewijze afgedeelde wrongvormige strooken der heldere grondstof op de buitenvlakte der crista sulcata verbindt. CORTI toch verstaat onder zijne *dents de la première rangée* het rostrum cochleare met zijne vroeger opgegeven, doch in ieder geval slechts denkbeeldige grens en past deze grens, (tot het aannemen van welke hij misschien daardoor gebragt werd, dat bij vlaktebeschouwing de concave peripherische vlakte der crista sulcata, de eigenlijke bodem van den sulcus spiralis, als eene meer of minder duidelijke lijn doorschemert, waardoor het rostrum met zijne zoogenaamde tanden schijnbaar



van het overig gedeelte der crista gescheiden wordt), ook met dien verstande op de buitenvlakte toe, dat hij van hier af de heldere strooken als tanden onderscheidt, ofschoon ook die, welke zich niet met de naastliggende verbinden of gaffelsgewijze verdeelen, nog een eindweegs verder dan deze schijnbare grens zich uitstrekken. Eveneens verheffen zich de op het centrale smaller gedeelte dezer vlakte voorkomende kortere afdeelingen der heldere substantie als vlakke wrongvormige, door minder diepe groefjes dan de zoogen. tanden gescheiden verhevenheden van zeer verschillende lengte en gedaante, welke naar het hoekpunt van den centralen hoek meer en meer verstrijken en kleiner worden. Voor zoover ik waarneem, vertoont de buitenvlakte bij verschillende dieren over het geheel denzelfden typus; de afwijkingen hebben hoofdzakelijk betrekking én op de verschillende wijzen van vereeniging of verdeeling der tanden, welke zich bij het konijn (fig. 21) meestal vrij naast elkander tot op de centrale helft uitstrekken, bij de kat, (fig. 23) het zwijn en het Genuesche biggetje echter nagenoeg om den anderen afwisselend centraalwaarts óf vrij verlopen, óf zich vereenigen of in twee verdeelen, én op de breedte der tanden en hare voortzettingen, welke echter betrekkelijk slechts weinig verschil oplevert. Bij de kat zijn de tanden gemiddeld  $0,0105\text{mm}$  breed en verder afwisselend tusschen  $0,00875$ — $0,014\text{mm}$ ; bij het konijn  $0,00875$ — $0,0105\text{mm}$ ; bij het kalf in de voorhofsafdeeling afwisselend van dezelfde breedte als bij de kat; bij het zwijn, waar de tandsgewijze afdeeling inderdaad zeer duidelijk is, op dezelfde plaats gemiddeld  $0,00875\text{mm}$  en afwisselend tusschen  $0,007$ — $0,0105\text{mm}$ ; de breedte werd gemeten op het midden van de de tanden scheidende groefjes, vanwaar zij, zooals reeds gemeld is, naar den vrijen rand der buitenvlakte een weinig breder uitloopen, terwijl hare wrongvormige voortzettingen centraalwaarts iets smaller worden. Evenals de strookvormige verhevenheden in het algemeen met de breedte der buitenvlakte in lengte afnemen, worden de tanden van uit de voorhofsafdeeling naar den koepel, hoewel zeer langzaam, allengs smaller. Op het midden van den hamulus zijn zij bij het konijn nog ongeveer  $0,0028\text{mm}$  breed, zij geven dan aan de buitenvlakte het aanzien als ware zij bedekt met een netwerk van vrij breede elastieke vezelen, tusschen welke men de wel is waar in hare omtrekken bewaard gebleven, doch ook hier overigens naauwelijks meer te herkennen cellen bemerkt. Eerst bij den overgang van den voorhofblindzak in het vliezig slakkenhuis, welk punt vrij wel aan het toppunt van den spitsen door de vereeniging van lamina spiralis primaria en secundaria gevormden boog beantwoordt, begint de buitenvlakte haar zoo even beschouwd aanzien te verkrijgen. Tot hiertoe vertoonen zich de ook hier onduidelijke cellen en kernen meer onregelmatig verspreid tusschen de heldere substantie en liggen nagenoeg in hetzelfde vlak met haar, terwijl dicht bij het toppunt van den boog, waaronder ligamentum spirale en crista sulcata met elkander versmelten, eerst slechts in omtrekken, later over het geheel duidelijk wordende veelhoekige cellen van  $0,007$ — $0,00875\text{mm}$  in middellijn zich allengs weder als eene zamenhangende laag beginnen te vertoonen. De eerste tanden echter met hare voortzettingen, zoo ook de overige op deze hoogte voorkomende wrongvormige verhevenheden zijn minder ontwikkeld dan later in de voorhofsafdeeling en in de eerste winding, hetgeen vooral bij konijnen zeer in het oog valt, bij welke dieren eerst de 25<sup>ste</sup> tot 30<sup>ste</sup> tand

dien graad van ontwikkeling bereikt, doch dat minder sterk bij het zwijn uitkomt, waar reeds de 5<sup>de</sup> of 6<sup>de</sup> tand en ook de geheele buitenvlakte op deze hoogte hetzelfde voorkomen heeft als in het overig gedeelte der voorhofsafdeeling.

Met betrekking tot de wording dezer vlakte kan ik volkomen de uitspraak van HENSEN bevestigen, dat de heldere grondstof met hare zoo eigenaardige afdeelingen eenvoudig door verandering der epitheliumcellen ontstaat. Wij herinneren ons, hoe bij het konijnenfoetus de naar den vrijen rand der buitenvlakte eenigzins langere, 0,007<sup>mm</sup> breede, epitheliumcellen met haar benedeneinde als het ware versmolten waren met de eigenlijke grondsubstantie der crista, welke op de vlakte beschouwd echter nog geheel door haar bleek bekleed te worden, terwijl nog alleen in het begin der eerste winding eene meer volledige verandering der epitheliumcellen in eene heldere homogene massa aan den eigenlijken snavel begonnen was. Bij het kalfsfoetus vertoonen zich aan vlaktepraeparaten op den peripherischen zoom der buitenvlakte reeds de tandsgewijze geplaatste heldere strooken, aan welker naar het middelpunt van het slakkenhuis gekeerd einde bij het veranderen van den focaalafstand nog min of meer de omtrekken der reeds als zoodanig verloren gegane epitheliumcellen te onderscheiden zijn, en tusschen haar in evenwijdige rijen achter elkander nog zeer duidelijk de overgebleven epitheliumcellen, welke ook het overig gedeelte dezer vlakte niet meer regelmatig aaneengesloten bekleeden, maar reeds ten deele overgegaan zijn in dezelfde heldere substantie, welke hier als breedere of smallere, langere of kortere onregelmatige plekken tusschen de nog aanwezige epitheliumcellen voorkomt. Deze, welke bijna alle nog de vroegere breedte (0,007—0,00875<sup>mm</sup>) bezitten, (alleen daar, waar eene epitheliumcel als zoodanig verdwenen is, is de daaraan grenzende waarschijnlijk door de opgeheven wederzijdsche drukking iets breeder) en dus bij toenemende ontwikkeling der crista alleen door verdeeling en niet, zooals b.v. op den peripherischen en voorhoftrappenwand ook door uitzetting de grooter wordende vlakte blijven bekleeden, vormen uit meerdere of mindere elementen bestaande groepjes, die op hunne beurt door enkele rijen epitheliumcellen of hare rudimentaire overblijfsels, soms in den vorm van fijne vezelen verbonden worden. Ook ziet men ééne epitheliumcel omgeven door een ring heldere substantie of een groepje cellen, in welks midden een heldere plek zonder kern ter grootte van ééne cel gelegen is. Op andere punten bemerkt men in de heldere grondstof min of meer veranderde kernen, welke hierin ook nog bij volwassen dieren hier en daar verspreid voorkomen (fig. 23). Vergelijken wij nu hiermede het beeld, dat zich op dwarsneden vertoont, dan nemen wij geheel hiermede overeenkomstig aan het rostrum cochleare geene epitheliumcellen meer waar, doch slechts de hier iets langwerpigere, meestal korrelige kernen, gelegen in eene hyaline substantie, die zich in niets van de overige grondstof der crista onderscheidt en ook zonder grens in deze overgaat. Wij zien dan verder, dat ook langs het overig gedeelte van den buitenrand de epitheliumcellen grootendeels als zoodanig verloren gegaan zijn, terwijl de buitenvlakte op sommige punten door eenen door de overgebleven tusschenwanden celsgewijze afgedeelten zoom, in welks hokjes de kernen nog meestal te onderkennen zijn, op andere punten echter, waar ook de tusschenwanden verdwenen zijn, evenals in den snavel door eene



heldere homogene glanzende substantie begrensd wordt, waarin men de overgebleven kernen in eene, als ware de celvorm nog aanwezig, aan den buitenrand evenwijdige, hier en daar echter, waar de dwarssnede juist eene heldere plek getroffen heeft, natuurlijk meer of minder ver afgebroken lijn ziet liggen. Voor het grootste gedeelte gaan dus hier de epitheliumcellen in eene heldere substantie over en daarmee de kernen ook meestal te gronde, terwijl zij voor een ander gedeelte óf nog hoofdzakelijk als zoodanig (en wel bij jonge), óf slechts hare overgebleven min of meer veranderde kernen, hier en daar nog door een verschrompeld grooter of kleiner deel van het celvlies omgeven, (n.l. bij volwassen dieren), de ondiepe groefjes opvullen tusschen de wrongvormige afdeelingen der heldere grondstof. Op deze wijze worden ook de bovenvermelde fijne heldere vezelen verklaard, die bij zeer jonge dieren als overblijfsels der celwanden de nog aanwezige cellen onderling verbinden.

Zooals reeds gezegd is, treedt ook in het labium tympanicum (fig. 23. *b*), — dat door de zenuwbundels als 't ware in twee platen gescheiden wordt, waarvan de naar het vliezig slakkenhuis gekeerde in de eerste winding en een gedeelte der tweede winding het dikst is, terwijl verder, wegens het dunner worden van hetzelfde, het onderscheid minder in het oog valt, — de hyaline grondstof sterk op den voorgrond, terwijl de hier meer langwerpige cellen spaarzamer zijn dan in de crista acustica en, in dezelfde rigting als de zenuwen, radiaal verlopen. Hoe meer men den peripherischen rand nadert, des te spaarzamer worden de elementen, des te meer verliezen zij het kenmerk van kernhoudende cellen en vormen meestal nog slechts fijne spleetvormige holten in de grondstof. Digt aan den peripherischen rand bemerkt men de kanaaltjes (*c*), waardoor de zenuwen zich naar haren eindtoestel op den trommeltrappenwand begeven, waarom andere schrijvers dit gedeelte als *habenula perforata* onderscheiden. In het verloop der eerste en het grootste gedeelte der tweede winding (bij de kat, het Genueesche biggetje en zonder twijfel ook bij andere dieren met meerdere windingen dan het slakkenhuis bij den mensch bezit, ook nog in de 1<sup>ste</sup> helft der 3<sup>de</sup> winding,) zijn dit n.l. ware kanaaltjes, die de buitenste plaat van het labium tympanicum spoedig smaller wordende schuins doorboren en op de vlakke van den trommeltrappenwand met slechts ongeveer 0,0035<sup>mm</sup> fijne, meestal nagenoeg ronde opening uitmonden. Aan zulke vlakke-*praeparaten*, waar de zenuwbundels weggenomen zijn (fig. 21. *c*), doen zich deze openingen als iets grootere, werkelijk doorborende gaten voor, waarvan de oorzaak ongetwijfeld hierin te zoeken is, dat de binnenste plaat van het labium tympanicum tegelijk met de zenuwbundels is weggenomen, terwijl men dan verder behalve de eigenlijke eindopening nog het doorsneevlak van het daaronder liggend breeder gedeelte meer of minder duidelijk waarneemt. De afstand tusschen de kanaaltjes is niet overal gelijk; in den regel bedraagt die 0,007—0,00875<sup>mm</sup>, terwijl hij verder afwisselt tusschen 0,00525 en 0,0105<sup>mm</sup> en tusschen zeer enkele slechts 0,0035<sup>mm</sup> bedraagt, welke getallen aan een volwassen konijn ontleend zijn. Gewoonlijk gaan hier 4 foramina of canaliculi op dezelfde ruimte (0,035<sup>mm</sup>); daar, waar slechts 3 op deze plaats vinden, zijn de scheidende balkjes breeder, de kanaaltjes zelve wijder, soms ook bespeurt men in zulk een breeder balkje eene uiterst fijne spleetvormige opening. Hoe meer

men het einde der voorlaatste winding nadert, des te meer gaat de kanaalvorm allengs verloren en aan den hamulus, waar de peripherische zoom van het labium tympanicum bijna onmerkbaar overgaat in het dunner gedeelte van den trommeltrappenwand, vormen zij eenvoudige zeer fijne min of meer langwerpige of ronde openingen. Verder bemerkt men nog aan zulke praeparaten, waar de zenuwbundels weggenomen zijn, bij beschouwing op de vlakke, smalle radiaal verloopende zachte lijsten (fig. 21. a), die peripherisch iets breeder worden en zich aan gene zijde der foramina, deze als 't ware nisvormig omgevende, met de naast haar liggende onder een spitsen boog vereenigen. CORTI noemde deze lijsten schijnbare tanden, *dents apparentes*, welke reeds overigens zeer ongepaste benaming des te eerder kan wegvallen, omdat deze lijsten niets anders dan de door de buitenste plaat heenschemerende balkjes der grondstof zijn, welke de afzonderlijke zenuwbundels van elkander scheiden, en geene bijzondere ribvormige verhevenheden op de buitenvlakte van het labium tympanicum, welke vlakke zelve effen is. In de eerste winding gaat het labium tympanicum plotseling aanmerkelijk dunner wordend, welke overgang echter met het afnemen van deszelfs dikte allengs minder scherp wordt, in de

#### zona arcuata

over, zooals ik met DEITERS dat gedeelte van den trommeltrappenwand noem, dat door den boog der CORTISCHE staafjes wordt overwelfd, waarbij men echter in het oog moet houden, dat het voetstuk van het binnenste CORTISCHE staafje nog voor het grootste gedeelte op den peripherischen rand van het labium tympanicum rust (fig. 23. a). HENLE onderscheidt dit gedeelte als zona interna en het aan de zona pectinata beantwoordend gedeelte als zona externa membr. basilaris, welke indeeling echter met de boven uiteengezette beschouwing over den trommeltrappenwand, welks binnenste afdeeling door de crista sulcata gevormd wordt, niet overeenstemt, terwijl deze afdeelingen verder inderdaad voldoende gekenmerkt zijn door de hieraan door DEITERS en TODD-BOWMAN gegeven benamingen. De voorstelling van DEITERS 1), volgens welke het geheele dunner gedeelte van den trommeltrappenwand als eene onmiddellijke voortzetting van het periosteum der scala vestibuli zou moeten beschouwd worden, blijkt evenals die van KÖLLIKER 2), welke de zona arcuata als ontstaan door vereeniging van de de spiraalplaat aan weerszijde bekleedende beenvlieslaag opvat, van het genetisch standpunt even zeer onjuist te zijn als de vroeger vermelde, volgens welke de crista sulcata eene periostformatie zijn zoude. Volgens HENLE 3) zou de breedte der zona interna of wat op hetzelfde neerkomt, de lengte der koorde van den door de CORTISCHE staafjes gevormden boog niet slechts in de verschillende streken van een en hetzelfde slakken-

1) *Untersuchungen*, enz. pag. 72.

2) *Genebelehre*, 4te Aufl., pag. 702.

3) l. c. pag. 793.



huis, maar ook in die van verschillende dieren en van den mensch vrij gelijk blijven en slechts een verschil opleveren van 0,01mm. Ik ben in staat het eerste punt in zooverre iets nader te formuleren als het mij gelukte bij de kat de volgende getallen te verkrijgen: in de 2<sup>de</sup> helft der 1<sup>ste</sup> winding is zij hier 0,0945mm, in de 1<sup>ste</sup> helft der 2<sup>de</sup> 0,105mm lang en in de 1<sup>ste</sup> helft der 3<sup>de</sup> winding heeft zij reeds eene lengte van 0,1225mm, waaruit derhalve genoegzaam blijkt, dat hare lengte naar den koepel standvastig iets in breedte toeneemt en dat het door HENLE aangenomen verschil ook bij het slakkenhuis van zulke dieren, bij welke het vliezig slakkenhuis nagenoeg dezelfde lengte heeft als bij den mensch, te klein is. Wat nu het tweede punt aangaat, zoo kan ik wel geene naauwkeurige getallen aanwijzen, doch geloof met het oog op de vroeger aangegeven breedte van het vliezig slakkenhuis bij sommige dieren, dat het verschil b. v. bij het rund en de muis wel iets meer zal bedragen, te meer, omdat dit bij dieren van minder ongelijke grootte b. v. het konijn, waar zij tegenover het midden van den hamulus ongeveer 0,09mm lang is, reeds grooter is. De vroegere twee lagen van het dunner gedeelte van den trommeltrappenwand zijn hier (fig. 23. *Za*) niet meer zoo duidelijk waar te nemen als aan de zona pectinata. Afgezien van enkele, bij jonge dieren (fig. 22. *b*) talrijker, aan hare naar de scala tympani gekeerde vlakke in de lengteas van het vliezig slakkenhuis verloopende bindweefselgchaampjes of hunne rudimenten, is de zona arcuata geheel structuurloos en vormt, bij de kat slechts 0,0058—0,006mm dik (bij een pasgeboren kind bedraagt hare dikte nog 0,007mm) het dunste gedeelte van den trommeltrappenwand. In enkele gevallen heb ik bij jongere individu's ook op de buitenvlakte van het peripherisch, door de buitenste staafjes overwelfd gedeelte van dezen zoom zeer fijne radiair evenwijdig digt naast elkander verloopende strepen waargenomen, die evenwel hier minder duidelijk waren dan op den aanstonds te beschouwen zoom van dezen wand. Deze strepen, welke BÖTTCHER reeds afteekent (l. c. fig. 3. *g*) en die ook KÖLLIKER beschrijft (*Gewebelehre*, pag. 714) vinden hare verklaring in de vroeger (pag. 27. fig. 20. *e*) vermelde radiair verloopende elementen. Aan hare naar de scala tympani gekeerde vlakke verlopen in den regel één, soms over kortere of langere uitgestrektheid twee, zeer zelden drie bloedvaten van den bouw der haarvaten in de lengteas van het vliezig slakkenhuis als vasa spiralia, waarop wij straks nog even terugkomen. KÖLLIKER teekent verder aan dezelfde vlakke (l. c. fig. 394) nog onregelmatig ronde of meer platgedrukte ligchaampjes af, die op sommige punten in groepjes vereenigd zijn, op andere meer verstrooid liggen en die hij als *Kalkkörperchen* beschrijft. Dergelijke ligchaampjes heb ik ook eenige malen bij het konijn waargenomen, waar zij mij echter niets anders dan min of meer veranderde, uit het onder de opstijgende staafjes verloopend vas spirale uitgetreden bloedligchaampjes bleken te zijn. Aan de nu volgende eenigzins dikkere afdeeling laten zich nog duidelijk twee lagen onderscheiden, welker buitenste TODD-BOWMAN aanleiding gaf haar

#### zona pectinata

te noemen. Zij vertoont ten opzichte harer radiaire afmeting dezelfde verhouding als het

labium tympanicum, zij neemt n.l. even als dit van uit de voorhofsafdeeling naar het einde van het vliezig slakkenhuis allengs in breedte toe, om bij den overgang in voorhof en koepel-blindzak, waar zij haar eigenaardig aanzien begint te verliezen, weder smaller te worden.

Radiare afmeting der zona pectinata bij de kat.	begin	der 1 <sup>ste</sup>	winding	— 0,112mm.
	2 <sup>de</sup> helft	„	„	— 0,1225"
	1 <sup>ste</sup>	„	2 <sup>de</sup>	— 0,136 "
	2 <sup>de</sup>	„	„	— 0,1575"
	1 <sup>ste</sup>	„	3 <sup>de</sup>	— 0,175 "
	2 <sup>de</sup>	„	„	— 0,210 "

Onder de CORTISCHE en DEITERSSCHE cellen gewoonlijk het dikst (0,014–0,015mm), wordt zij door het afnemen van hare binnenste laag naar het hoekpunt van den trommeltrappenhoek een weinig dunner. Hare buitenste structuurlooze bijna overal even dikke (0,045mm) laag zet zich in den met het ligamentum spirale innig verbonden peripherischen wand een eindweegs voort en vertoont op hare naar het vliezig slakkenhuis gekeerde vlakke fijne evenwijdig digt naast elkander, radiair verloopende strepen (fig. 22 a, 23. Zp), die aan den peripherischen rand van het voetstuk (klok bij DEITERS) der buitenste CORTISCHE staafjes beginnen en zich tot aan den peripherischen wand uitstrekken, waar zij alle in ééne lijn eindigen. HENLE beschouwt deze strepen teregt als vezelen, welker dwarsneden zich, wanneer de zona pectinata omgeslagen is, op de plaats der ombuiging als cirkelrond voordoen; zij zijn vormveranderingen der vroeger beschouwde langgerekte cellen (fig. 20. e), welker ligchaam allengs verdwenen is. Bij jongere dieren zijn deze cellen voor een grooter of kleiner gedeelte gewoonlijk nog als zoodanig in de laatste halve winding waar te nemen, hetgeen KÖLLIKER gewis de verklaring geven zal van hetzelfde door hem waargenomen feit: „In der letzten halben Schneckenwindung der Katze liegt bestimmt auf der *M. basilaris* und unter dem Epithel jenseits des CORTISCHEN Organes ein lockeres System von *queren*, d. h. in der Richtung der dunkelrandigen Schneckenerven verlaufenden varicösen Fäserchen mit eingestreuten Zellen, das viel schöner und deutlicher ist, als die ähnlichen längsziehenden Elemente unter der *M. basilaris*. Ursprung, Ende und Bedeutung dieser Züge ist mir bis jetzt ganz unbekannt geblieben, doch verdienen dieselben gewiss weitere Beachtung." *Gewebelehre*, pag. 719. Verder bemerken wij op deze vlakke op een afstand van 0,017mm ongeveer van den peripherischen rand der klokken 3 rijen afwisselend geplaatste min of meer ronde punten, waarop wij bij de beschrijving van het CORTISCHE orgaan terugkomen. De binnen- of benedenvlakke bezit altijd een min of meer onregelmatig fijn getand voorkomen (de zoogenaamde *warzen-* en *drusenförmige Auswüchse* van andere schrijvers), welks ontstaan ik niet anders kan verklaren dan door het aansluiten der bindweefsellichaampjes der andere laag en dat ook vooral dan eerst duidelijk in het oog valt, als men deze zooveel mogelijk heeft weg-



genomen. De uiterst fijne vezeltjes, die DEITERS in eenige gevallen de structuurloose laag naar buiten zag doorboren, kan men aan dunne doorsneden van goed verharde chroomzuur-alcoholpraeparaten gemakkelijk waarnemen; ik beschouw deze als uitloopers van dezelfde cellenlaag. Deze de scala tympani begrenzende laag, welke in het foetale leven overal dezelfde dikte bezat, vertoont de vroegere dikte meestal nog alleen onder de CORTISCHE en DEITERSsche cellen en neemt van hier naar beide zijden een weinig, doch het meest naar de zona arcuata af. Deze laag echter levert reeds bij jonge en nog meer bij volwassen individu's met betrekking tot hare dikte op verschillende punten eenig verschil op, onder de c. en d. cellen komen evenwel in den regel de bindweefselligchaampjes, ofschoon in vele gevallen slechts door hunne rudimentaire overblijfsels vertegenwoordigd, het talrijkst voor, zooals uit fig. 22 blijkt, welke aan een nog niet volwassen konijn ontnomen is en waar deze laag onder de zona arcuata ongeveer dezelfde verhouding vertoont als onder het peripherisch gedeelte der zona pectinata, terwijl onder de c. en d. cellen de wel is waar grootendeels rudimentaire cellen het talrijkst zijn. Wij zullen later zien tot welke belangrijke vergissingen deze laag cellen en vooral hare rudimenten met de door chroomzuur min of meer veranderde uitloopers aanleiding gegeven hebben.

Met betrekking tot de vaatverhoudingen van den dunneren zoom van den trommeltrap-penwand kan ik de volgende, hoofdzakelijk aan kalveren ontleende opgaven mededeelen. Een gedeelte der voor dezen wand bestemde fijne arteriële vaten, welke tusschen de zenuwbundels en in dezelfde rigting als deze verlopen, gaat bij deze dieren in het labium tympanicum in haarvaten met vrij wijde, doch overigens regelmatige mazen over, waaruit venenstammetjes ontstaan, die in de tegenovergestelde rigting der arteriën naar den modiolus terugkeeren. Een ander nagenoeg even aanzienlijk gedeelte echter vormt onder het CORTISCHE orgaan een, doch zeer weinig ontwikkeld capillairnet, waaruit zich steeds één, op sommige punten twee, op zeer enkele zelfs drie zoogenaamde vasa spiralia ontwikkelen, die ook door bijna alle onderzoekers als aderlijke vaten beschouwd worden. Het meest centrale, welks middellijn grooter ( $0,0105\text{mm}$ ) is dan die der overige, verloopt bijna regelmatig onder het voetstuk der binnenste staafjes, op enkele punten slechts over een afstand van  $0,054\text{mm}$  afgebroken, waar het zich dan onder een regten hoek in twee radiaal naar binnen verloopende stammetjes ombuigt. Een tweede, nagenoeg onder het midden van den CORTISCHE boog verloopend iets enger vat, loopt niet zoo regelmatig door als het eerste, waarmede het op vele punten op grootten of kleineren afstand anastomoseert, terwijl het derde, wanneer het voorkomt, weder enger is ( $0,007\text{mm}$ ) dan het tweede en slechts over eene betrekkelijk kleine uitgestrektheid aanwezig is, waarop het weder in het tweede uitmondt. Het genoemd haarvaatstelsel wordt hier dan ook slechts hoofdzakelijk gevormd door de onderlinge verbinding dezer vaten. Bij volwassen dieren daarentegen heb ik naar een aan de binnen- of benedenvlakte der zona arcuata voorkomend haarvatnet steeds te vergeefs gezocht, dit verdwijnt dus met de verdere ontwikkeling van dezen wand en de op hem zich bevindende deelen langzamerhand meer en meer, zoodat bij gevolg bij het volkomen ontwikkeld individu de arteriële vaten onmid-

delijk in het vas spirale overgaan. Gewoonlijk komt bij kleinere dieren (katten, konijnen, muizen) één dergelijk aderlijk vat voor, dat echter niet steeds op dezelfde wijze verloopt, daar ik het bij hetzelfde dier nu eens onder de klokken, dan weer onder de opstijgende CORTISCHE staafjes vind (fig. 23. *vs*). CORTI vond eenmaal bij den mensch en bij het schaap aan de naar de scala tympani gekeerde vlakke der zona pectinata een eveneens op deze wijze verloopend vat, dat hij als vas spirale externum beschrijft. In de eerste winding is het vas spirale internum steeds wijder dan in de overige windingen der cochlea, waar het den gewonen bouw der haarvaten bezit, doch met een betrekkelijk vrij dikke wand; in de voorhofsafdeeling bij het kalf vertoont het duidelijk twee rokken. Volgens RÜDIGER zou ook in het CORTISCHE orgaan een peripherisch scherp begrensde haarvaatnet voorkomen, welks bestaan echter niet alleen met de ontwikkelingsgeschiedenis bepaald in tegenpraak, maar ook overigens zonder eenige analogie zoude zijn. Ongetwijfeld heeft hier verwisseling plaats gevonden met het bovengenoemd haarvaatstelsel, dat bij jongere individuen aan de binnenvlakte der zona arcuata voorkomt. Ook met eene andere opgave van dezen onderzoeker kan ik mij niet vereenigen, n.l. dat het vas spirale niet in verbinding zoude staan met de vaten van het ligamentum spirale, daar ik bij het konijn van een onder de klokken verloopend spiraalvat naar beide zijden, hoewel naar de peripherie slechts spaarzame, capillairen zag afgaan en ik dezelfde verhouding bij het kalf terugvind.

Bij de beschouwing van de op dezen wand voorkomende deelen, waartoe wij nu overgaan, zullen wij als het geschiktste uitgangpunt met die van het gewigtigste deel, het CORTISCHE orgaan, zooals ik naar zijnen ontdekker den zenuweindtoestel blijf noemen, beginnen, ofschoon deze, zooals ik reeds vroeger bemerkte, op het tegenwoordig standpunt onzer kennis zeer veel verschilt van dien toestel, welke CORTI beschreven heeft, ja, ik durf wel zeggen, dat zoowel zijne samenstelling in het algemeen als de gedaante zijner verschillende elementen aan dezen onderzoeker destijds nagenoeg onbekend bleef.

#### Cortische orgaan.

Onder dezen naam vat ik, mij aansluitende aan KÖLLIKER, evenals in het genetisch gedeelte, zamen: de CORTISCHE staafjes, de CORTISCHE of buitenste haarcellen en de DEITERSSCHE cellen met de lamina reticularis van KÖLLIKER en de binnenste haarcellen van DEITERS, benevens de aan weerszijde naar het overig epithelium op de zona pectinata en het labium tympanicum afdalende epitheliumcellen, welke zich er niet dan kunstmatig van laten scheiden. Het spreekt van zelf, dat ook de eindvezelen der slakkenhuiszenuw tot haren zenuweindtoestel behooren, het schijnt mij echter beter de wijze, waarop zij eindigt, afzonderlijk te beschouwen. Vooraf wil ik opmerken, dat, terwijl ik van den eenen kant op vele punten niets, op andere slechts zeer weinig zal kunnen toe-



voegen aan de voortreffelijke beschrijving, welke DEITERS ons zoowel van de afzonderlijke hier ter sprake komende deelen, als van hunne onderlinge verhouding heeft nagelaten, ik echter van den anderen kant het bestaan van andere door hem aangenomen vormsels of ontkennen of daaraan eene andere, van het standpunt der ontwikkelingsgeschiedenis gewettigde beteekenis toekennen moet.

De vooral door dezen onderzoeker beter bekend geworden CORTISCHE staafjes vormen, zooals CLAUDIUS het eerst aantoonde, eenen in de dwarsche as van het vliezig slakkenhuis radiaal op den trommeltrappenwand bevestigden boog, welks koorde wij als *zona arcuata* zoo even beschouwd hebben. Zij worden met betrekking tot de as van het slakkenhuis als binnenste en buitenste of die der 1ste en die der 2de rij onderscheiden, terwijl DEITERS de binnensten ook nog opstijgende, de buitenste nederdalende noemt. Aan beiden hebben wij te onderscheiden het voetstuk, waarmede zij op den trommeltrappenwand bevestigd zijn, het daarop volgend dunner middelstuk, dat KÖLLIKER aanleiding gaf hun den naam van vezelen en BÖTTCHER hun dien van staafjes te geven, en eindelijk het dikker zoogenaamde gewrichtseinde, zooals KÖLLIKER, of verbindingslid, zooals DEITERS het noemt, terwijl het voetstuk eveneens bij beiden weder zamengesteld is uit een grooter gedeelte, dat zich onmiddelijk in het dunner middelstuk voortzet en als het eigenlijk voetstuk kan beschouwd worden, en uit een kleiner tusschen dit en den trommeltrappenwand ingesloten en als het ware van de holte der staafjes uitgesloten gedeelte, hetwelk tot in den laatsten tijd een twistpunt uitmaakt tusschen de verschillende onderzoekers, n.l. of het als een op zich zelf staand vormsel, en wel als eene cel, dan wel als een wezenlijk integrerend deel van het staafje moet beschouwd worden. Dit laatste gedeelte n.l. bestaat bij beiden uit eene kern, besloten binnen een omhulsel, dat aanmerkelijk fijner is dan dat van het eigenlijk voetstuk (fig. 23.  $\alpha$  en  $\beta$  en fig. 29.  $\alpha$ ,  $\beta$  en  $\gamma$ ).

De voetstukken der binnenste CORTISCHE staafjes (fig. 23.  $\alpha$  en fig. 29  $\beta$  en  $d$ ), welker in de radiaire afmeting van het vliezig slakkenhuis 0,018<sup>mm</sup> metende d. i. lange en in de overlangsche afmeting van hetzelfde 0,0056 metende d. i. breedte grondvlakte naar binnen regt afgesneden, naar buiten afgerond is, zijn korter en smaller dan die der buitenste en verheffen zich ten naasten bij onmiddelijk naar buiten van de zenuwkanaaltjes nog bijna geheel van den peripherischen rand van het labium tympanicum, waarop zij nagenoeg zonder tusschenruimten tusschen zich over te laten, naast elkander bevestigd zijn. Radiaal spoedig aanmerkelijk korter, overlangs echter slechts weinig smaller wordend gaat het pyramidale voetstuk weldra over in het radiaal slechts ongeveer 0,002<sup>mm</sup> metende, doch nog 0,004<sup>mm</sup> breed middelstuk, welks dwarssnede dus een afgeronde langwerpige vierhoek is (fig. 29\*) en dat allengs weder, vooral radiaal in omvang toenemend in het zoogenaamde gewrichtseinde of verbindingslid (het 1ste verbindingslid bij DEITERS) overgaat ( $c$ ), hetwelk weder dezelfde breedte heeft als het voetstuk en waaraan men een dikker in de verlengde as van het staafje gelegen gedeelte en eene dunnere, bij het bewaard gebleven zijn van de natuurlijke gedaante van den boog aan de *zona arcuata* evenwijdig geplaatste langwerpige

vierhoekige even breede, maar op het midden slechts omstreeks 0,0012—0,0014<sup>mm</sup> dikke plaat (fig. 27. *a'*) kan onderscheiden. Tusschen de middelstukken der binnenste staafjesrij blijven dus (fig. 27. *a*) spleetvormige, op het midden het breedste en verder naar buiten en binnen (boven en beneden) smaller wordende tusschenruimten over. Men zou, ofschoon zich eene bepaalde grens tusschen beide niet laat trekken en ook de plaatvormige voortzetting grootendeels wezenlijk tot de verbinding der beide rijen staafjes bijdraagt, het dikker gedeelte van het verbindingslid ook als het eigenlijk ligchaam kunnen beschouwen, hetgeen in de beschrijving wel zoo gemakkelijk is. Het verbindingslid in zijn geheel bezit voor het opnemen van de naar de as van het slakkenhuis en verder naar buiten of boven (de cochlea op hare basis rustende gedacht) gekeerde bolle, boven iets platter wordende vlakte van het verbindingslid van het buitenste staafje, eene wat het eigenlijk ligchaam betreft, concave, peripherisch gerigte vlakte, die in de naar binnen of beneden gekeerde meer platte vlakte der plaatvormige voortzetting overgaat; de min of meer gebogen, ongeveer 0,031<sup>mm</sup> lange, boven- of buitenvlakte behoort voor het grootste gedeelte aan de plaat en vereenigt zich met de binnenste, in de lengte van het staafje ligt concave, vlakte van het eigenlijk ligchaam onder een eenigermate stompen hoek; hetgeen zich echter aan versche, uit hare verbindingen losgeraakte en in het onderzoeksmedium vrij rond zwemmende staafjes gewoonlijk anders voordoet, omdat dan het plaatvormig gedeelte steeds in de verlengde as van het staafje tracht te komen (fig. 29 *f*). De centrale vlakte bezit echter voor hare bovenste helft nog eene andere kromming, waar zij, doordat hier andere vormsels, de binnenste haarcellen (fig. 23 *e*), zich tegen haar aansluiten, ook in de breedte-afmeting eveneens, doch iets meer concaaf is, welke kromming zich echter, zooals ons aanstonds blijken zal, door het, doch steeds in dezelfde verhouding voorkomend verschil in breedte der beide verbindingsleden en der haarcellen en de eigenaardige wijze, waarop zich de binnenste met de buitenste verbinden en de binnenste haarcellen zich weder aan deze aansluiten, bij ieder staafje niet op dezelfde, maar in het algemeen standvastig op deze wijze voordoet, dat zij, van welk staafje men ook begint, telkens met overspringing van twee, dus bij het eerste en vierde weder gelijk is. Door dit aansluiten der binnenste haarcellen wordt verder aan den naar den modiolus gekeerden kant, waaronder zich de buiten- of bovenvlakte met de centrale vereenigt, op die punten, waar twee haarcellen aan elkander grenzen, een iets vooruitspringend knobbeltje, dat naar beneden op de centrale vlakte spoedig verstrijkt, gevormd, hetwelk echter om bovengenoemde reden niet aan alle verbindingsleden, maar telkens met overspringing van één, welks radiaire as met de verlengde overeenkomstige as der haarcel zamenvalt, aan twee naast elkander liggende voorkomt, en wel op met betrekking tot hunne scheidingslijn symmetrische punten, welke bij beiden weder juist aan eene lijn beantwoorden, die hunne niet aan elkander grenzende helften radiaal in tweeën verdeelt. Van deze verhoudingen geeft de schematische figuur 30 een duidelijker voorstelling dan fig. 23 en 27. Zijne platte zijvlakten sluiten over zijne geheele lengte onmiddelijk tegen die der aangrenzende verbindingsleden, waardoor aan met chroomzuur behandelde praeparaten, door welk reagens in het algemeen de



verbinding tusschen de histologische elementen inniger wordt, de binnenste staafjes, hetgeen ook bij de buitenste, doch in minder sterken graad voorkomt, onderling zoo vast verbonden zijn, dat men hen niet dan uiterst moeilijk kan isoleren, hetgeen aan versche praeparaten minder zwaarigheid oplevert, weshalve het dan ook het verkieslijkst is zich voor de afzonderlijke beschouwing van deze, als ook van de overige hier nog te bespreken vormsels van zulke praeparaten te bedienen. De dwarsnede van het 1<sup>ste</sup> verbindingslid, op de helft van het eigenlijk ligchaam genomen, zal, daar de radiaire afmeting bijna aan de breedte gelijk is, behoudens de rigting der vlakten nagenoeg een vierkant vormen.

Aan het verbindingslid van het buitenste c. staafje hebben wij weder twee gedeelten te onderscheiden, die hier scherper dan bij het 1<sup>ste</sup> verbindingslid gescheiden zijn en ook in gedaante en afmeting zooveel verschil opleveren, dat zij tot in den laatsten tijd niet als tot elkander behoorend beschouwd worden, n.l. een dikker gedeelte, het ligchaam of 2<sup>de</sup> verbindingslid in engeren zin (fig. 29 a. q), welks gedaante DEITERS met die van eene boot vergelijkt, hetwelk slechts aan het eene einde, waar het in het dunner middelstuk overgaat, in eene spitse kiel uitloopt, doch op de tegenovergestelde zijde in plaats van deze eene ligt convexe naar boven of buiten gekeerde vlakte vertoont, en een dunner spatelvormig aanhangsel (fig. 29 a. r en fig. 24 en 27. c), dat bij DEITERS en KÖLLIKER, die de CORTISCHE staafjes *vezelen* noemen, den naam van staafje, bij HENLE dien van stiftje draagt. Het eigenlijk verbindingslid bezit, daar zijne loodregt op den trommeltrappenwand genomen afmeting, zooals ook DEITERS, ofschoon hij nergens getallenwaarden aangeeft, zeer juist afbeeldt, vrij wel het dubbel zijner breedte, d.i. 0,0175<sup>mm</sup> bedraagt, eene langwerpige gedaante, welke voor het bovenste (buitenste) gedeelte afgerond vierhoekig, naar beneden (binnen) naar de kiel allengs in omvang afnemend in eene meer ronde overgaat. Hare bovenste (buitenste) afgeplatte nog min of meer bolle vlakte (fig. 27 b), die met de reeds vermelde centrale convexe vlakte de verbindingsvlakte voor het 1<sup>ste</sup> verbindingslid vormt, is, daar hare radiaire en overlangsche afmeting nagenoeg gelijk zijn (0,0085), een vierkant, welks door den peripherischen en de zijwanden ingesloten hoeken regt, welks centrale hoeken daarentegen ligt afgerond zijn. Zijne peripherische vlakte is nog min of meer uitgehold, zijne zijvlakken zijn plat en sluiten weder onmiddelijk tegen die der aangrenzende verbindingsleden. Terwijl naar beneden met het afnemen in omvang, de randen verstrijken en de zijvlakken zonder grenzen in de peripherische en centrale overgaan, neemt het verbindingslid eene meer afgeronde gedaante aan en gaat allengs in het staafvormig rolrond, slechts omstreeks 0,002<sup>mm</sup> dik middelstuk over, waardoor dus tusschen de buitenste staafjesrij breedere tusschenruimten voorkomen dan tusschen de binnenste.

Het spatelvormig of, zooals DEITERS het noemt, roeispaanvormig stiftje wordt door dezen onderzoeker en ook door KÖLLIKER beschouwd als een afzonderlijk stuk der lamina reticularis, dat zich met zijn ronden steel op het midden der peripherische vlakte onmiddelijk aan den overeenkomstigen rand der bovenvlakte aan het 2<sup>de</sup> verbindingslid *vasthecht*, hetgeen ik echter, daar zoowel de directe waarneming als de ontwikkelingsgeschiedenis dit

eigendommelijk aanhangsel als een integrerend deel van het buitenste staafje doen kennen, als een overgang moet beschouwen. De dunne ronde steel bezit ongeveer de helft der dikte van het middelstuk van het buitenste staafje en gaat plotseling breeder wordend in het plaatvormige 0,0035<sup>mm</sup> breede, peripherisch einde met naar buiten (boven) en binnen (beneden) gekeerde vlakten over, dat, zooals wij later zien zullen, op eene eigenaardige wijze met de buiten-(boven-)einden der CORTISCHE en DEITERSsche cellen samenhangt. Zij zijn alleen aan verse praeparaten in hunne ware gedaante en samenhang waar te nemen, minder duidelijk aan zoutzuur-paeparaten, daarentegen aan chroomzuur-alcoholpraeparaten zoo veranderd, dat zij òf in het geheel niet herkend worden òf tot verkeerde voorstellingen aanleiding geven. Het stiftje in zijn geheel heeft, zooals ook DEITERS vermeldt, ongeveer anderhalfmaal de lengte van de langste (de op den trommeltrappenwand loodregte) afmeting van het 2<sup>de</sup> verbindingslid, n.l. 0,02625<sup>mm</sup>; zijne vierhoekige ligt afgeronde eindplaat is bij konijnen, aan welke dieren de tot nog toe bij het CORTISCHE orgaan opgegeven en, wanneer het er ten minste niet bijzonder bij vermeld wordt, ook later op te geven getallen ontnomen zijn, ongeveer even lang als breed, bij het kalf (fig. 25 *b*) daarentegen iets langer.

Het middelstuk gaat plotseling, doch meer dan bij de binnenste staafjes vooral radiair in omvang toenemend over in het min of meer trechtervormig voetstuk (fig. 29 *a* en *a*, *β* en *γ*), welks grondvlakte naar de as van het slakkenhuis afgerond, naar buiten regt afgesneden is en digt aan den peripherischen rand dezelfde breedte heeft als het 2<sup>de</sup> verbindingslid en radiair in zijn geheel 0,028<sup>mm</sup> lang is. DEITERS noemt die voetstukken wegens hunne gedaante klokken, waarmede zij inderdaad, zoolang zij nog op den trommeltrappenwand bevestigd zijn (fig. 22 *x*), zeer veel overeenkomst hebben. De tusschenruimten tusschen de grondvlakten zijn aan den peripherischen rand nagenoeg nul, doch worden centraalwaarts allengs breeder.

De binnenste staafjes zijn 0,66<sup>mm</sup> lang (de lengte werd bij beide rijen gemeten van het voetstuk naar de buiten-(boven-)vlakte der verbindingsleden) en korter dan de buitenste, welker lengte 0,0875<sup>mm</sup> bedraagt, door welke verhouding hoofdzakelijk de vorm van den door hen gevormden boog bepaald wordt. In de verschillende streken der cochlea van hetzelfde dier bieden de staafjes, afgezien daarvan, dat zij met het vermelde toenemen hunner koorde, der zona arcuata, iets langer en tegelijk iets, hoewel slechts onbeteekenend smaller worden, waardoor aan den hamulus de grondvlakten beider voetstukken door duidelijke, ofschoon naauwelijks merkbare tusschenruimten gescheiden zijn, geen verschil aan. Voorzoover ik heb waargenomen, blijft de verhouding in de lengteafmeting eveneens bij verschillende dieren gelijk en levert ook hunne gedaante hier geene andere noemenswaardige verscheidenheden op, dan die betrekking hebben op de met het verschil in hoogte en breedte van het vliezig slakkenhuis veranderde waarde hunner afmetingen. Ik kan dus in dit opzicht de uitspraak van HENLE niet bevestigen, volgens welke de binnenste staafjes deze verscheidenheid zouden opleveren, waarvan hij slechts zeggen kan, dat zij in geene betrekking tot de diersoort staan en niet door aangewende reagentiën veroorzaakt zijn, dat hij zoowel



aan versche als aan met zout- of chroomzuur behandelde praeparaten derzelfde diersoort platte en ronde vond; ik geloof echter, dat, mogt ten minste door latere onderzoeken de juistheid dezer uitspraak niet bewezen worden, dit verschil in vorm zich gemakkelijk zal laten verklaren door de boven opgegeven dwarssnede hunner middelstukken.

Volgens HENSEN is de koorde van den CORTISCHEN boog, welks lengte wij naar den koepel iets, ofschoon slechts weinig zagen toenemen, bij den mensch aan den hamulus 0,085mm, in de voorhofsafdeeling daarentegen slechts 0,019mm lang en zouden dus de staafjes op laatstgenoemd punt bijna evenwijdig aan elkander op den trommeltrappenwand bevestigd zijn. Ik kan dit volgens directe waarnemingen niet bepaald bevestigen of ontkennen; ik moet echter zeggen, dat het mij volgens analogie met de door mij onderzochte dieren onwaarschijnlijk voorkomt, dat het verschil hier zooveel zoude bedragen. Eveneens moet ik voorloopig onbeslist laten of het verschil in lengte der staafjes in de voorhofsafdeeling (waar zij volgens HENSEN 0,048mm lang zouden zijn) en aan den hamulus (waar hij de lengte der buitenste 0,098mm, die der binnenste 0,0855mm vindt) inderdaad bij den mensch zoo aanzienlijk is, als HENSEN opgeeft en of de stand der verbindingsleden hier zoodanig is, dat de buitenvlakte van het 1<sup>ste</sup> niet nagenoeg evenwijdig aan den trommeltrappenwand ligt, maar vrij sterk naar het labium tympanicum afhellend met het vlak van dezen wand een scherpen hoek vormt, waarover het dus aan latere onderzoeken blijft overgelaten in den een of anderen zin eene beslissende uitspraak te doen. De door hem afgebeelde staafjes van den mensch (l. c. fig. 18) behooren, vergeleken met die der dieren, — te meer, daar hij zelf zegt, dat hun vorm hier in het algemeen niet van de door DEITERS zoo naauwkeurig beschreven gedaante dezer vormsels afwijkt, — zonder twijfel in den eersten tijd van het extrauterinaire leven te huis.

Beide rijen staafjes zijn door hunne verbindingsleden op deze wijze verbonden (fig. 24, 27 en 30), dat, evenals in het foetale leven, doch thans naauwkeuriger 3 binnenste aan 2 buitenste beantwoorden, zoodat op dezelfde ruimte (0,035mm) 4 verbindingsleden der 2<sup>de</sup> rij en 4 klokken, doch 6 verbindingsleden en 6 voetstukken der 1<sup>ste</sup> rij voorkomen. Door het verschil in lengte en de eigenaardige kromming, welke bij het binnenste zeer ligt S'vormig, bij het buitenste daarentegen sterker en omgekeerd S'vormig is, daar de concaviteit bij de eerste naar binnen, naar de as van het slakkenhuis, bij de laatste naar beneden, naar den trommeltrappenwand gekeerd is, sluiten de binnenste staafjes (fig. 23) met den trommeltrappenwand een grooteren hoek (in het midden der eerste winding bijna van 60°) in, dan de buitenste, (ongeveer 40°); eene van het naar de as van het slakkenhuis gekeerd gedeelte der verbindingsvlakte op dezen wand neerdalende loodlijn deelt hunne koorde zoodanig in tweeën, dat nagenoeg  $\frac{2}{3}$  harer lengte door het buitenste en  $\frac{1}{3}$  dezer door het binnenste overwelfd wordt, terwijl de hoogte van den boog, gemeten tot aan de buitenvlakte der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden in het midden der 1<sup>ste</sup> winding 0,056mm bedraagt. Eene voor de physiologie blijkbaar gewigtige vraag, die, voor zoover mij bekend is, alleen bij DEITERS ter tafel komt, betreft den aard der verbinding tusschen de

beide rijen. DEITERS n.l. houdt deze verbinding, zonder daarvoor echter bepaalde gronden aan te voeren, waarschijnlijk omdat de vorm der verbindingsvlakten eenige overeenkomst vertoont met die der gewrichtsvlakten bij een scharniergewricht, voor bewegelijk. Ik durf in dit opzigt vooreerst geene beslissende uitspraak doen, doch moet opmerken, dat mij de wijze, waarop zich tegen beide rijen andere vormsels aanleggen, niet gemakkelijk verschuiving op de verbindingsvlakten schijnt toe te laten. Eene andere door dezen onderzoeker behandelde vraag betreft de verhoudingen, waardoor de CORTISCHE boog, welks beide beenen toch meer of minder buigzaam zijn, zijnen normalen stand behoudt, met andere woorden, waardoor het gewelf van den boog op de normale hoogte gehouden wordt. Zooals ik met DEITERS geloof, werken hiertoe meerdere omstandigheden zamen, ofschoon ik ten opzichte van deze niet geheel met hem overeenstem. Ik beschouw met hem de zoo eigenaardige verbinding der beide rijen, daarbij gevoegd de ongelijke lengte en stevigheid beider staafjes of liever hunner middelstukken met de voor beiden zoo verschillende kromming en verder de wijze, waarop de stiftjes der buitenste staafjes met de DEITERSsche cellen en CORTISCHE haarcellen zamenhangen en de binnenste haarcellen, die in de opstijgende epitheliumlaag haren steun vinden, zich weder tegen de 1<sup>ste</sup> verbindingsleden aanplaatsen, als gewigtige factoren. Een andere eveneens gewigtige factor echter ligt hier in de later op te geven wijze, waarop zich de membrana CORTII ten opzichte der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden verhoudt, eene daadzaak, die DEITERS daarom onbekend bleef, omdat hij de bevestiging van dit vlies aan den peripherischen wand van het vliezig slakkenhuis zocht. Bovendien neemt DEITERS hier nog een bijzonderen *schraagtoestel* aan, waarbij wij een oogenblik moeten stilstaan.

Hij beschrijft n.l. onder de op den trommeltrappenwand voorkomende deelen als *ein bindegewebiges Stützfasersystem* een vrij uitgebreid cellennetwerk, dat èn in de groefjes tusschen de zoogenaamde tanden en wrongvormige verhevenheden op de buitenvlakte der crista sulcata n.l. dan, wanneer de andere vroeger door ons beschouwde cellen of kernen niet bewaard gebleven zijn, in den vorm van een uit uiterst fijne vezelen met kleine spoelvormige elementen bestaand netwerk zoude voorkomen, èn als een dergelijk, doch duidelijker netwerk de epitheliumcellen in den sulcus en op het labium tympanicum zoude insluiten en verder op de binnenste staafjes gelegen naar de zoogenaamde lamina velamentosa zich zou uitstrekken, terwijl ook onder den CORTISCHEN boog een dergelijk stelsel van kleine spoel- en stervormige cellen zoude gevonden worden, dat hier de naar elkander gekeerde vlakten der CORTISCHE staafjes verbindt en in het bijzonder als das „Stützfasersystem des CORTI'schen Organes” door hem wordt onderscheiden.

Het bestaan echter van een dergelijk systeem van bindweefselcellen onder de op den trommeltrappenwand voorkomende vormsels, dat ook KÖLLIKER betwijfelt, moet ik bepaald ontkennen. DEITERS heeft hier, waartoe voor hem des te eerder aanleiding bestond, omdat hij èn met de genese van den zenuweindtoestel en met die der buitenvlakte der crista sulcata niet bekend was, èn het bestaan van een vliezig slakkenhuis in den zin van REISSNER bestreed, ten eerste aan sommige hier inderdaad voorkomende vormsels eene



andere beteekenis gegeven en verder het bestaan van andere aangenomen op zulke plaatsen, waar zij in den natuurlijken toestand niet voorkomen, maar bij het onderzoek van versche en zoutzuurpraeparaten zeer gemakkelijk, van goed verharde chroomzuur-alcoholpraeparaten echter betrekkelijk zeer zelden gevonden worden. Zonder twijfel vindt het door hem aangenomen netwerk in de groefjes op de buitenvlakte der crista zijne verklaring in de overgebleven cellen, kernen en celwanden, waarover ik vroeger uitvoeriger heb gesproken. Tot het aannemen van een bindweefselgeraamte tusschen de groote epitheliumcellen in den sulcus spiralis en op het grootste gedeelte van het labium tympanicum (ik zeg „grootste gedeelte,” omdat DEITERS het opstijgen dezer epitheliumcellen naar het dak van den CORTISCHEN boog verborgen bleef en dit eerst later door HENSEN'S onderzoekingen werd aangetoond), hebben hoogstwaarschijnlijk zulke praeparaten aanleiding gegeven, waar de afgescheurde voorhoftrappenwand zich over den trommeltrappenwand heenlegt, welks bij jongere dieren nog uit duidelijke stervormige cellen gevormd bindweefselstratum dan zeer gemakkelijk vergissingen kan doen ontstaan. Wat dezen overigens zoo naauwkeurigen onderzoeker echter kan bewogen hebben eveneens onder den CORTISCHEN boog een netwerk van bindweefselcellen aan te nemen, durf ik niet bepaald zeggen; het is toch duidelijk dat tusschen de beide staafjes, door eigenaardige vormveranderingen voortgekomen uit twee oorspronkelijk naast elkander staande epitheliumcellen een netwerk van bindweefsellichaampjes niet kan voorkomen. Anders daarentegen verhoudt het zich met het weefsel van kleine spoel- en stervormige cellen met anastomoserende uitloopers, dat volgens DEITERS op de binnenste staafjesrij ligt en met een gedeelte der uitloopers aan de zoogenaamde lamina velamentosa bevestigd is, en welks bestaan ik, hoewel eenigzins gewijzigd, kan bevestigen. Ik moet n.l. het hier voorkomend netwerk, hetwelk DEITERS eveneens als waarschijnlijk tot het bindweefselstelsel behoorend gelooft te moeten beschouwen en waarin hij het achterste (centrale) steunpunt zoekt voor den CORTISCHEN boog, van het standpunt der ontwikkelingsgeschiedenis eene andere, later te vermelden, niet minder gewichtige beteekenis toekennen.

Vergelijkt men beide rijen met betrekking tot hare overige physische eigenschappen, zoo bieden zij de volgende punten van verschil aan. Is een gedeelte van den CORTISCHEN boog van den trommeltrappenwand losgeraakt, dan zijn gewoonlijk aan versche en zoutzuurpraeparaten beide staafjes intact gebleven, aan chroomzuurpraeparaten echter blijven in den regel de voetstukken om boven opgegeven reden op den wand zitten, waarbij de binnenste meestal even boven het voetstuk breken, terwijl dit bij de buitenste op bijna alle punten van het middelstuk kan plaats hebben. De binnenste leggen zich dan òf zonder eenige buiging regt uit, òf behouden hunne normale zeer ligt S vormige kromming, bij de buitenste daarentegen treft men alle mogelijke buigingen aan, terwijl, wanneer men bij beide door verder mechanisch ingrijpen den oorspronkelijken vorm meer tracht te veranderen, deze bij die der 1<sup>ste</sup> rij bijna altijd weder te voorschijn komt, die der 2<sup>de</sup> daarentegen nagenoeg alle vormen kunnen aannemen. Terwijl dus overeenkomstig met den vorm en de afmeting der middelstukken de binnenste staafjes aanmerkelijk steviger, doch minder buigzaam zijn dan de buitenste, is

daarentegen de veerkracht van deze geringer dan van gene, welke in den normalen stand in eene zekere spanning verkeeren, waardoor zij in eene regte rigting trachten te komen. Ik kan echter daaruit, dat de binnenste staafjes aan chroomzuurpraeparaten meestal even boven het voetstuk breken, met DEITERS niet het besluit trekken, dat hunne stevigheid van het voetstuk naar boven allengs toeneemt. De oorzaak hiervan schijnt mij veeleer te zoeken in de aan zulke praeparaten zóó vaste verbinding der voetstukken met den trommeltrappenwand, vergeleken met het onvaster steunpunt, dat het gewelf van den boog hun biedt, gevoegd bij den bijna loodregten stand dezer staafjes, waardoor het op de langere, meest bewegelijke bovenste helft inwerkend geweld noodzakelijk, naarmate dat de eene of andere verbinding meerderen wederstand biedt, of het voetstuk van den wand zal losmaken, of het staafje even boven dit zal doen breken. Ik kan verder evenmin eene meerdere broosheid der binnenste aannemen, die toch juist wegens hunnen stand ten opzichte van den zoo even genoemden wand, aan eenig inwerkend geweld meer bloot staan dan de bovendien langere en buigzamere buitenste staafjes.

De vraag of beide holle vormsels zijn, d.i. of aan beiden een vaster omhulsel en minder consistente inhoud onderscheiden moet worden, welke DEITERS voor die der 1<sup>ste</sup> rij nog heeft opengelaten, terwijl hij die der 2<sup>de</sup> als zoodanig beschouwt, geloof ik ook voor gene bevestigend te moeten beantwoorden. In de eerste plaats toch laat zich even zoo duidelijk als aan de klokken aan de voetstukken der binnenste rij een lumen waarnemen (fig. 29. *δ*) — wel is waar is ook aan de middelstukken der buitenste staafjes, wanneer zij op deze wijze gebogen zijn, dat juist hun doorsneevlak zich naar den waarnemer keert, door directe waarneming het bestaan van een omhulsel en inhoud te constateren, hetgeen mij tot nog toe bij die der binnenste niet gelukt is; men moet echter hierbij in het oog houden, dat het juist wegens de boven opgegeven eigenschappen van deze niet zoo dikwijls voorkomt, dat men juist het doorsneevlak van het middelstuk in het gezicht krijgt, — terwijl in de tweede plaats beide staafjes zich gelijkelijk uit epitheliumcellen ontwikkelen, weshalve de *ex analogia* gemaakte gevolgtrekking niet gewaagd zal te noemen zijn, dat even als aan de buitenste, ook aan de binnenste staafjes een omhulsel en minder consistente inhoud is te onderscheiden en wij hier evenmin nog in nadere bijzonderheden zullen behoeven te treden omtrent de onjuistheid van HENLE's gevoelen, dat de staafjes uit eene vaste, het kraakbeen in hardheid naderende stof zouden bestaan. KÖLLIKER noemt de staafjes *zarte en leicht zerstörbare Gebilde*, hetgeen ik in zooverre niet ten volle kan beamen, als zij wel is waar in verdund kali- en natron-hydraat spoedig opgelost worden en ten hunnen opzichte, vergeleken met het dunner gedeelte van den trommeltrappenwand dit praedicaat met alle regt kan gebezigd worden, daarentegen aan andere reagentiën meer wederstand bieden dan de binnenste haarcellen, de CORTISCHE haarcellen en DEITERSsche cellen en de op de zona pectinata en op den peripherischen wand voorkomende epitheliumcellen, welke door verdund zoutzuur, chroomzuur, alcohol en azijnzuur toch meer veranderd worden dan zij en zelfs sommige dezer, n.l. de drie eerstgenoemde en vooral de eerste zulke veranderingen ondergaan, dat zij nauwelijks te herkennen



zijn, terwijl ik verder aan praeparaten, die langer dan eene maand in verdund zoutzuur gelegen hebben, afgezien van de juiste verhoudingen der verbindingsleden en in het voetstuk, overigens hunne gedaante over het geheel niet bijzonder veranderd vind. Dit vroeger, toen het, zooals wij in de inleiding gezien hebben, nog de vraag gold of de CORTISCHE staafjes in scheikundig opzicht met de membrana basilaris, zooals MAX SCHULTZE, LEYDIG EN BÖTTCHER beweerden, dan wel volgens KÖLLIKER met de merglooze acusticusvezelen of met de vezelen van den nervus opticus en de staafjes der retina overeenstemden, met andere woorden, of zij volgens de eerstgenoemde onderzoekers onder de categorie van het bindweefsel gerangschikt, dan wel volgens den laatsten als de wezenlijke einden der slakkenhuiszenuw beschouwd moesten worden, zeer gewichtig twistpunt, heeft thans, nu wij, het eerst door KÖLLIKER zelven, de ontwikkeling der staafjes uit epitheliumcellen kennen en het CORTISCHE orgaan als een hulptoestel voor het tot stand komen van het hooren beschouwen, zijne polemische waarde verloren. Wat nu eene andere destijds door KÖLLIKER als argument voor zijne hypothese aangevoerde eigenschap betreft, welks werkelijk bestaan hij ook nog tot in den laatsten tijd volhoudt, n.l. dat de buitenste CORTISCHE staafjes somtijds varicositeiten zouden vertoonen, zoo geloof ik met DEITERS, dat hier verwisseling heeft plaats gevonden met andere vormsels, daar ik haar, even als deze onderzoeker, nooit heb waargenomen, te meer omdat KÖLLIKER in dit opzicht verwijst naar eene afbeelding 1), waarin ik niet de minste gelijkenis op een CORTISCH staafje, daarentegen wel eenige overeenkomst kan ontdekken met eene zenuwvezel, waarvan het merg bij druppels is uitgevloeid.

Voordat wij van de staafjes afstappen, willen wij nog even bij hunne verdere ontwikkeling stilstaan, waarover ik door onderzoekingen bij jonge honden van 8—9 dagen nog iets naders kan meedeelen, dat datgene namelijk, wat ik vroeger, zelfs na het waargenomene bij het kalfsfoetus nog bezwaarlijk kon gelooven, t. w. dat ieder staafje in zijn geheel zich uit ééne epitheliumcel ontwikkelt, boven allen twijfel verheft. De veranderingen, die de staafjes, — welke wij in hunne genese als twee nog zeer weinig, hoewel reeds iets meer dan bij het konijnenfoetus van elkander afstaande met hare boven- of buiteneinden over eene met betrekking tot hare grootte vrij aanmerkelijke uitgestrektheid met elkander verbonden epitheliumcellen verlieten, waarvan de buitenste eene radiair veel kortere grondvlakte bezat dan de binnenste, — reeds nu ondergaan hebben, kan men in den volsten zin des woords verrassend noemen. Terwijl zij over het geheel iets langer geworden zijn, valt het vooral in het oog, hoe de grondvlakte van het latere buitenste staafje radiair aanzienlijk in lengte is toegenomen, zóó zelfs dat zij die van het binnenste, welker radiaire afmeting vrij wel gelijk gebleven is, nog iets overtreft (0,0525mm). Wij vinden verder ook den afstand tusschen beider grondvlakten een weinig grooter, daarentegen dien tusschen het centrale einde der grondvlakte van het binnenste staafje en de zenuwkanaaltjes, welke bij het kalfs-

1) *Microscopische Anat.* II, 2. fig. 435,3.

foetus nog  $0,014\text{mm}$  bedroeg, iets kleiner geworden ( $0,008\text{mm}$  ongeveer); alle drie momenten, welke noodzakelijk van invloed moesten zijn op het veranderen van de lengte der koorde van den zich ontwikkelenden CORTISCHEN boog, die wij dan ook, terwijl zij vroeger in het midden der 1<sup>ste</sup> winding  $0,0665\text{mm}$  lang was, thans nagenoeg op dezelfde plaats (eigenlijk meer in het laatste gedeelte dezer winding) reeds eene lengte van  $0,112\text{mm}$  zien hebben. De afstand tusschen de reeds nu, — doordat de verbonden boveineinden in hun onderste gedeelte niet alleen iets dikker geworden zijn, maar ook duidelijk overeenkomst beginnen te vertoonen met de latere verbindingsleden, — als zoodanig te onderscheiden middelstukken is door eene bijzonder eigenaardige verplaatsing, die zij ten opzichte van de radiair zoo lange grondvlakte ondergaan hebben, grooter geworden; de beide rijen vormen door de beginnende kromming dezer middelstukken en den niet meer loodregten stand van het buitenste staafje reeds een, hoewel nog weinig ontwikkelden boog, welks gewelf nagenoeg vlak boven de tusschenruimte tusschen beide rijen geplaatst is, zoodat eene van de verbindingsvlakten der latere verbindingsleden, welker smaller boveineinden ook niet meer loodregt op het vlak van den trommeltrappenwand staan, maar naar buiten omgebogen, reeds den hieraan evenwijdigen stand naderen, op dezen wand nederdalende loodlijn niet meer, zooals bij het kalfsfoetus het naar binnen (naar den modiolus) uitstekend gedeelte van het voetstuk van het buitenste staafje treft, maar even naar binnen van hetzelfde tusschen beider grondvlakten valt. De zoo evengenoemde verplaatsing bestaat n.l. hierin, dat, terwijl vroeger, hetgeen vooral bij de binnenste rij in het oog viel, de verlengde as van het dunner gedeelte de buitenste helft der grondvlakte dicht bij haren peripherischen rand trof, zich thans het middelstuk, en wel bij beiden, omtrent op het midden van het voetstuk verheft, welks gedaante wel is waar nog zeer verschillend van den geheel ontwikkelden vorm, in zooverre hiermede reeds overeenkomst vertoont, als de vroeger bij het binnenste in het midden van het dikker gedeelte van het voetstuk, bij het buitenste geheel in deszelfs midden gelegen kernen bij beiden als het ware meer uit de holte van het eigenlijk voetstuk worden uitgesloten en thans aan de naar elkander gekeerde vlakten tusschen hen en den trommeltrappenwand op deze wijze gevonden worden, dat zij hier binnen een afzonderlijk, van de holte van het eigenlijk voetstuk, ofschoon nog niet zoo scherp als later bij het volwassen individu gescheiden gedeelte van het oorspronkelijk celvlies, dat ook duidelijk fijner is dan het omhulsel der staafjes, besloten liggen; hetgeen dus zeer gemakkelijk, vooral wanneer men met de genese dezer vormsels niet bekend is, de meening kan doen ontstaan, dat men hier met bijzondere cellen te doen heeft, die slechts vrij vast met de staafjes verbonden zijn. Tot in den laatsten tijd heerscht dan ook ten opzichte van dit punt tusschen de verschillende onderzoekers verschil van gevoelen, daar DEITERS en HENLE deze kernen met haar fijn omhulsel als bijzondere cellen beschouwen, welke de laatste als *Bodenzellen* wil onderscheiden en waarvan de eerste ten minste wat de onder de klokken gelegene aangaat, bijna met zekerheid vermoedt, dat zij met de eindvezelen der slakkenhuiszenuw zich zouden verbinden, terwijl KÖLLIKER haar voor een wezenlijk bestanddeel der staafjes houdt, met welk gevoelen ook HENSEN zich vereenigt, („Die Kerne,



welche gewöhnlich an den Ansatzstellen der Bogenfasern liegen, halte ich, wie KÖLLIKER, für wesentliche Bestandtheile der Fasern selbst"), ofschoon hij van den anderen kant de kernen ook weder in cellen laat liggen, die in de innigste betrekking tot de staafjes zouden staan („Die Kerne liegen, wie schon SCHULTZE angiebt, in einer Zelle" en wat verder: „Es gehören diese Zellen auf das engste zu den Fasern"). Het is toch duidelijk, dat slechts ééne dezer stellingen en wel de eerste waar is, nl. dat deze kernen, gedurende de ontwikkelingsperiode zóó gewichtig in de dierlijke huishouding der staafjes, later in den ontwikkelden toestand uitgesloten, buiten hunne holte door een uiterst fijn omhulsel als overblijfsel van het oorspronkelijke celvlies omgeven zijn, en eene ten opzichte der physiologische ons echter tot nog toe onbekende verrichtingen dezer vormsels, niets beteekenende, daarentegen met betrekking tot hunne voeding nog belangrijke rol vervullen.

Vergelijken wij nu met de zoo even beschouwde verhoudingen van den CORTISCHEN boog uit het einde der 1<sup>ste</sup> winding dwarssneden, die aan den hamulus en aan het begin der 1<sup>ste</sup> winding ontnomen zijn. Wij vinden dan op eerstgenoemde plaats de gedaante der voetstukken vrij gelijk aan de zoo even beschrevene; het voetstuk van het buitenste is echter nog niet zoo lang en de verlengde as van het middelstuk valt bij het binnenste nog naar buiten van het midden der lange grondvlakte, de staafjes staan diensvolgens, daar ook de afstand tusschen de grondvlakten beider rijen niet zoo groot is, digter bij en meer evenwijdig aan elkander; de verbindingsleden vertoonen in hunne onderste gedeelten wel is waar ook hier reeds eenige overeenkomst met den lateren vorm, zij zijn echter nog nagenoeg niet omgebogen en ook de afstand tusschen de binnenste staafjes en de zenuwkanaaltjes bedraagt nog iets meer, hoewel niet zoo veel als bij het kalfsfoetus. Op laatstgenoemd punt daarentegen nadert de gedaante van den boog nog meer dan in het einde dezer winding den ontwikkelden vorm. De afstand tusschen de grondvlakten beider rijen is grooter, de verlengde as van het middelstuk valt bij het binnenste reeds iets naar binnen, bij het buitenste iets naar buiten van eene lijn, die de grondvlakten radiaal in tweeën verdeelt, de voetstukken verkrijgen meer hunne latere gedaante, het afgerond pyramidale, begint bij het binnenste, de wijdere trechtervorm bij de buitenste te voorschijn te treden; de scheiding tusschen het eigenlijke voetstuk met zijne zich in het staafvormig middelstuk voortzettende holte en het de kern omsluitend aanhangsel wordt duidelijker. De ongelijke lengte en kromming beider staafjes ontwikkelt zich meer en meer, daardoor verandert hun stand ten opzichte van den trommeltrappenwand, zoodat het binnenste meer den loodregten, het buitenste meer den schuins geplaatsten stand aanneemt, waardoor, daar ook nu reeds het stiftvormig aanhangsel van het 2<sup>de</sup> verbindingslid op de later te beschouwen wijze met de boven-einden der CORTISCHE haarcellen en DEITERSSCHE cellen samenhangt, ook de vroegere, eveneens nagenoeg loodrechte stand der overige elementen van het CORTISCHE orgaan evenzoo in een schuinschen stand overgaat. Door deze veranderingen, die ook reeds in het einde dezer winding bemerkbaar zijn, is het gewelf van den boog thans zoo geplaatst, dat eene van de verbindingsvlakte nederdalende loodlijn, zijne koorde in eene binnenste kleinere en buitenste grootere helft verdeelt.

De boven- of buitenvlakte der verbindingsleden ligt verder nagenoeg evenwijdig aan het vlak van den trommeltrappenwand. De dunnere plaatvormige voortzetting van het 1<sup>ste</sup> en het fijne stiftvormig aanhangsel van het 2<sup>de</sup>, (beide ontstaan uit de bovenste gedeelten der bij het kalfsfoetus met elkander verbonden boveneinden) zijn, ofschoon vooral het laatste nog niet zoo scherp van het eigenlijk verbindingslid gescheiden, duidelijk waar te nemen, en wanneer men beide meet, blijkt het dat de radiaire afmeting, de lengte van de bovenvlakte van het 1<sup>ste</sup> verbindingslid in zijn geheel reeds 0,016mm, die van het 2<sup>de</sup> reeds 0,021mm bedraagt.

Deze ontwikkelingswijze van den CORTISCHEN boog, die, zooals wij later zien zullen, ook vooral ten opzichte van de bevestiging van het CORTISCHE vlies bij het volwassen individu belangrijk is, was reeds vroeger bekend. HENSEN nl. komt de verdienste toe, haar het eerst uitvoerig te hebben uiteengezet. Ik kan mij omtrent de hier in aanmerking komende momenten in zooverre geheel met dezen onderzoeker vereenigen, als ik met hem het voortgroeijen van de grondvlakte van het binnenste staafje naar de canaliculi met het daarbij opvolgend zich verplaatsen van het middelstuk op zijne grondvlakte en het korter blijven van dit staafje als een van de gewigtigste momenten bij dit proces beschouw en aan het buitenste staafje slechts in zooverre eenig aandeel toeken als deszelfs voetstuk aanmerkelijk langer wordt en zich ook hier het middelstuk meer naar buiten, naar den peripherischen rand verplaatst; ik moet echter om de volgende gronden vooral met het oog op de iets grootere lengte der koorde van den CORTISCHEN boog in de voorlaatste en laatste halve winding, eveneens een toenemen der breedte der zona arcuata aannemen. De afstand toch van de foramina naar den peripherischen rand van het voetstuk van het buitenste staafje, dien ik bij het kalfsfoetus op alle punten van het slakkenhuis nog nagenoeg gelijk vind, bedraagt 0,085mm, dezelfde afstand (d. i. de lengte van de koorde) bij den volwassen os echter volgens HENSEN aan den hamulus 0,168mm, het verschil dus 0,083mm; nu vind ik dat de afstand van hetzelfde punt naar den peripherischen rand van het voetstuk van het binnenste staafje 0,066mm is en eveneens in de verschillende windingen geen noemenswaardig verschil oplevert. Het kan dus, daar zijne grondvlakte bij het volwassen individu ongeveer 0,018mm lang is, nog eene verplaatsing van 0,048mm naar binnen ondergaan, waardoor bij gevolg de rest van het verschil op rekening van het toenemen der zona arcuata komt. Dat het celvormig aanhangsel van het binnenste staafje het geheele leven door het grootste gedeelte der zona arcuata onder den boog zou blijven bekleeden, kan ik HENSEN niet geheel toestemmen, te meer daar hij in dit opzigt naar eene afbeelding 1) verwijst, welke zonder twijfel, zooals ik reeds vroeger zeide, aan de laatste periode van het foetale leven ontnomen is. Wel is zulk een overblijfsel meestal nog aanwezig, hetgeen met het voetstuk afgescheurd, ongeveer de lengte heeft van dit (fig. 29. e).

De twee stelsels van eigenaardige cellen, die ten opzichte van de as van het slakkenhuis naar buiten van het CORTISCHE orgaan voorkomen en bij KÖLLIKER naar hare ontdekkers CORTISCHE

1) l. c. fig. 18 A.



en DEITERSsche cellen heeten, behooren met de binnenste haarcellen niet alleen tot de meest vergankelijke vormsels van den zenuweindtoestel, maar leveren ook bovendien door de wijze harer onderlinge verhoudingen en harer bevestiging aan de lamina reticularis en het plaatvormig einde van de stiften der 2<sup>de</sup> verbindingsleden bij het onderzoek zooveel zwarigheid op, dat hier vooral veel gevorderd wordt van het geduld van den onderzoeker, die slechts betrekkelijk zelden gelegenheid heeft haar goed te leeren kennen. Zij vertoonen in hare plaatsing deze verhouding, dat hare boven- of buiteneinden bij ieder stelsel in drie evenwijdig naast elkander in de lengte-afmeting van het vliezig slakkenhuis verlopende rijen, daarentegen in deszelfs radiaire afmeting op deze wijze afwisselend geplaatst zijn, dat steeds in de rigting van den voerstraal van het slakkenhuis radiaal in dezelfde lijn op grooter of kleiner afstand van elkander, de buiteneinden of van twee CORTISCHE cellen, en wel der binnenste of centrale en der buitenste of peripherische, en van ééne DEITERSsche cel, n.l. der middelste, of omgekeerd van twee DEITERSsche, en wel eveneens van de centrale en peripherische, en van ééne CORTISCHE n.l. der middelste gelegen zijn (fig. 23 en 25).

Het is vooral hier, even als bij de nomenclatuur van den trommeltrappenwand, weder opmerkelijk, hoe bijna ieder onderzoeker aan deze cellen en ook aan de binnenste haarcellen een bijzonderen naam geeft, zonder daarom juist tevens (n.l. LEYDIG, HENSEN en HENLE) bijzonder veel licht te verspreiden over hare gedaante, de onderlinge verhouding en samenhang met de omgevende deelen. De CORTISCHE cellen van KÖLLIKER, die bij haren ontdekker *cellules d'épithélium, cylindrique* heeten, dragen bij DEITERS en BÖTTCHER denzelfden naam als bij KÖLLIKER, die haar echter ook *äussere Haarcellen* noemt, zij worden verder door LEYDIG als *Stachelzellen*, door HENSEN met de binnenste haarcellen als *Stäbchenzellen* en door HENLE als *äussere obere Deckzellen* onderscheiden. De DEITERSsche cellen door KÖLLIKER aldus genoemd, geeft DEITERS zelf den naam van *Haarcellen*, welke benaming ook HENSEN bezigt, terwijl zij bij HENLE *äussere untere Deckzellen* heeten, welke onderzoeker aan de binnenste haarcellen van KÖLLIKER, die door DEITERS ontdekt werden, den naam van *innere Deckzellen* geeft. Het is dan ook met het oog op dezen bajert van namen, die misschien anders veel gevaar loopt door latere schrijvers nog ingewikkelder te worden, inderdaad te hopen, dat hier in het vervolg meer overeenstemming moge komen. Ik blijf mij aan de door KÖLLIKER gebezigde nomenclatuur houden met die geringe, met het genoemde doel gekozen afwijking, dat ik de benamingen *buitenste haarcellen* en *Cortische cellen* tot CORTISCHE of buitenste haarcellen zamentrek, opdat de *binnenste haarcellen* naar haren ontdekker: DEITERSsche of binnenste haarcellen kunnen heeten. De spoelvormige cellen van den zenuweindtoestel noem ik met den door KÖLLIKER ingevoerden naam eveneens naar haren ontdekker eenvoudig DEITERSsche cellen.

De natuurlijke gedaante der CORTISCHE of buitenste haarcellen (fig. 28. a en c) is, zooals DEITERS, — aan wien wij boven alle anderen eene naauwkeurige kennis dezer vormsels te danken hebben, terwijl KÖLLIKER's onderzoekingen hunne bevestigingswijze aan de lamina reticularis nog

juister deden kennen, — die teregt beschrijft, wat het eigenlijk ligchaam der cel betreft, tot aan de plaats, waar het nagenoeg plotseling in een dunnen steel overgaat, bijna volkomen rolrond, zóó ten minste vertoont zij zich aan versche praeparaten, waarbij ook de breedte geen noemenswaardig verschil oplevert. De lengte van het eigenlijk ligchaam bedraagt bij konijnen  $0,042\text{mm}$ , de breedte van het ligchaam bij deze dieren  $0,007\text{mm}$ . Bij het kalf vond ik haar slechts weinig breeder, daarentegen aanmerkelijk langer. De met betrekking tot de breedte der cel vrij groote kern ligt, zooals reeds DEITERS met groote zekerheid aannam, nagenoeg juist in het midden van het ligchaam, waardoor zij, behalve door hare rolronde gedaante en daardoor, dat het eigenlijk ligchaam korter is dan de DEITERSsche of binnenste haarcellen, in twijfelachtige gevallen van deze onderscheiden kunnen worden; ik heb hare ligging ten minste nooit anders waargenomen, hoewel zij soms meer naar beneden of boven schijnt te liggen, hetgeen van den stand afhangt, die de in het onderzoeksmedium vrij rondrijvende cel voor het waarnemend oog aanneemt. De inhoud dezer cellen is aan versche praeparaten fijn korrelig, het celvlies uiterst teer, vandaar dat zij zelfs uit het slakkenhuis van kleinere dieren, konijnen b.v. (nog meer bij katten), wanneer dit slechts korten tijd en dan nog wel in zeer verdund zoutzuur gelegen heeft, altijd eenigzins veranderd voor den dag komen. Men bemerkt dan gewoonlijk hier en daar in deze cellen enkele fijne halvemaanvormige of meer langwerpige ronde gaatjes, die bij dergelijke praeparaten ook meestal aan de overige bijzondere celvormen van het CORTISCHE orgaan en vooral dan, wanneer het gebruikte reagens niet behoorlijk verdund is, zoo veelvuldig voorkomen, dat de oorspronkelijke celwand een fijn maaswerk gelijk geworden is. Het ontstaan dezer gaten geloof ik met DEITERS aan eene door de inwerkende vloeistof veroorzaakte ongelijkmatige stolling van den celinhoud met maceratie van den celwand te moeten toeschrijven. De dunne steel is in de meeste gevallen aan geïsoleerde cellen of geheel afgebroken en wel zoo, dat men zelfs geneigd zoude zijn te gelooven, dat hier nooit een steel aanwezig geweest is, of een hoewel slechts korte steel is aan de cel blijven zitten. Op de vrije naar de holte van het vliezig slakkenhuis gekeerde nagenoeg ronde vlakke dragen deze cellen, hetgeen men echter alleen aan versche praeparaten waarnemen kan, zeer fijne haartjes, die volkomen op flimmerharen gelijken, waaraan ik echter, evenmin als DEITERS en KÖLLIKER, ooit beweging heb waargenomen. Volgens KÖLLIKER zitten de haren hier in eene boogvormige overlangs geplaatste lijn alleen op het midden der eindvlakte; mij schenen zij over de geheele vlakke voor te komen, ik durf dit echter zoo bepaald niet volhouden, daar het hier uit den aard der zaak niet zoo gemakkelijk is eene beslissende uitspraak te doen. Men vindt afbeeldingen van dergelijke cellen, waar de flimmerharen nog aanwezig zijn, in fig. 28. a, welke aan het slakkenhuis van een volwassen konijn, dat terstond na den dood onderzocht werd, ontleend is.

De DEITERSsche cellen (fig. 28. b), door haren ontdekker *Haarzellen* genoemd, omdat zij zich aan weerszijde in een dunnen steel voortzetten, vertoonen, evenals de zoo even beschrevene, in de drie rijen slechts geringe afwijkingen met betrekking tot haren aard en afmeting. Hare lengte bedraagt bij konijnen  $0,064\text{mm}$  ongeveer. Met de CORTISCHE haarcellen komen zij overigens, wat



den inhoud en den fijnen teeren celwand en de daarvan afhankelijke eigenschappen aangaat, geheel overeen, zij wijken echter in gedaante thans aanmerkelijk van deze af. Terwijl beide toch in het foetale leven wel is waar de omgekeerde, maar toch nagenoeg gelijke gedaante vertoonden, bezitten zij thans eene spoelvormige gedaante en gelijken over het geheel veel op bipolaire gangliëncellen. De kern ligt ook hier in het midden van het spoelvormig ligchaam, dat iets, hoewel slechts onbeteekenend breder is dan dat eener CORTISCHE of buitenste haarcel. Met den dunnen steel, waarin zich het spoelvormig ligchaam aan weerszijde voortzet, zijn deze cellen op den trommeltrappenwand en aan de stiften der 2<sup>de</sup> verbindingsleden en aan de lamina reticularis bevestigd, welke wij echter liever vooraf zelf iets nader beschouwen willen.

Mijne opvatting van dit netwerk wijkt in zooverre van die van DEITERS en KÖLLIKER af, als ik hieraan op verre na die uitgebreidheid niet kan toekennen, welke de eerstgenoemde aan zijne lamina velamentosa, waaraan hij weder eene pars anterior of membranosa en eene pars posterior of reticularis onderscheidt, en de laatste aan zijne lamina reticularis geeft, onder welke namen beide schrijvers nagenoeg hetzelfde zamenvatten. Het is toch duidelijk, dat de vroeger beschouwde plaatvormige voortzettingen der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden (de *pars membranosa* of *das Plattensystem* bij DEITERS, *die Platten* bij KÖLLIKER) niets te maken hebben met het eigenaardig intercellulaire netwerk, waarmede de buiteneinden der zoo even beschreven cellen samenhangen. Om dezelfde reden nu moeten ook de stiften der buitenste c. staafjes, die eveneens geheel en al integreerende deelen der 2<sup>de</sup> verbindingsleden zijn, van de lamina reticularis k. en van de pars reticularis d. afgescheiden worden. Diensvolgens onderscheid ik slechts als lamina reticularis het intercellulaire netwerk van inderdaad zeer eigenaardigen vorm, dat zich van de buiteneinden der binnenste rij, hier tusschen de eindplaatjes der stiften besloten, tusschen de overeenkomstige einden der middelste en buitenste rijen der CORTISCHE haarcellen uitstrekt, en waaraan eveneens de buiteneinden der DEITERSsche cellen van de middelste en buitenste rij bevestigd zijn. De peripherische grens van dit netwerk is dan de plaats, waar het zich aansluit aan het intercellulaire netwerk van den meer gewonen vorm tusschen de afdalende epitheliumcellen van het CORTISCHE orgaan. Wel is waar zijn gewoonlijk eenige mazen hiervan aan de geïsoleerde eigenlijke lamina reticularis blijven hangen, (fig. 25. g) welke DEITERS als *Schlussrahmen* en KÖLLIKER als *Endgliedern* der lamina reticularis beschrijft, hetgeen mij echter geen voldoende reden toeschijnt, om haar als hiertoe behoorende, te beschouwen.

De buiteneinden van de binnenste rij der CORTISCHE haarcellen, die evenals de DEITERSsche cellen met de ontwikkeling van den CORTISCHE boog allengs uit den op het vlak van den trommeltrappenwand loodregt en in een vrij schuinschen stand zijn overgegaan, liggen op deze wijze ingesloten tusschen de stiften der buitenste staafjes, dat zij juist de vrije ruimte opvullen (fig. 23. γ), die tusschen den peripherischen rand der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden welke, zooals DEITERS zeer juist beschrijft, ruim de helft der stiften bedekken en de plaats, waar de dunne steel der stift in zijn eindplaatje overgaat, openblijft. Hoogstwaarschijnlijk

sluiten zij hierbij met haar buiteneinde nog even tegen dezen peripherischen rand aan; aan zulke praeparaten ten minste, waar de natuurlijke samenhang van het CORTISCHE orgaan goed bewaard gebleven is, vertoont zich de bovenvlakte der binnenste rij naar den modiolus steeds afgeplat. Aan den peripherischen rand der eindplaatjes der stiften grenzen de buiteneinden der middelste rij van CORTISCHE haarcellen; de afstand tusschen haar en die der binnenste rij is grooter dan die, welke haar van die der buitenste rij scheidt, hetgeen bij grootere dieren meer in het oog valt dan bij kleinere, zooals bij vergelijking van fig. 25, waar men de lamina reticularis van een kalf vindt voorgesteld, met fig. 23, die de gedaante van dit netwerk bij een konijn voorstelt, blijkt.

Als de binnenste stukken der lamina reticularis, welke zich eigenlijk alleen dan, wanneer de CORTISCHE haarcellen er uit losgeraakt zijn, als een zelfstandig uit fijne bij sterke vergrooiting twee contouren vertoonende vezels gevormd netwerk voordoet, beschouw ik dus de zoogenaamde binnenste tusschenleden van KÖLLIKER of de 1<sup>ste</sup> rij phalanxen van DEITERS. Zij vertoonen bij het kalf (fig. 25. e) duidelijk den zandloopervorm met een centraal en peripherisch overeenkomstig gevormd hoekig gedeelte en een biconcaaf middelstuk. Zij liggen hier 0,024mm lang, tusschen de buiteneinden der binnenste en buitenste rij CORTISCHE haarcellen en nemen tusschen hunne biconcave middelstukken de middelste rij dezer cellen op. Het centrale gedeelte past verder juist tusschen de eindplaatjes (δ) der stiften; het peripherische iets korter gedeelte evenzoo tusschen de centrale gedeelten der buitenste stukken der 2<sup>de</sup> rij phalanxen van DEITERS, of der buitenste tusschenleden van KÖLLIKER, welke korter zijn (0,016mm) dan de binnenste of die der 1<sup>ste</sup> rij en op een zandlooper, waarvan het eene gedeelte (het peripherische) nagenoeg geheel verloren gegaan is, of juister op eenen met de grondvlakte naar binnen gekeerden kegel (geen mathematischen) gelijken, welks knop echter niet rond, maar door de aansluitende epitheliumcellen min of meer hoekig is; hunne eveneens biconcave middelstukken nemen weder de buiteneinden der buitenste rij CORTISCHE haarcellen tusschen zich op. Bij het konijn heeft de gedaante der tusschenleden meer overeenkomst met die van het nageldragend kootje (vandaar phalanx bij DEITERS); het centrale gedeelte is bij beide rijen breeder, het peripherische smaller en afgerond; het geheel vertoont echter denzelfden typus. Ook hier liggen die der 1<sup>ste</sup> rij tusschen de binnenste en buitenste rij der C. haarcellen, omvatten met hare biconcave middelstukken de middelste rij dezer cellen, terwijl verder de centrale gedeelten op dezelfde wijze tusschen de eindplaatjes der stiften en hare peripherische gedeelten tusschen de centrale gedeelten der 2<sup>de</sup> rij passen, die eveneens met hare middelstukken de buiteneinden der 3<sup>de</sup> rij C. haarcellen omvatten. De phalanxen der 1<sup>ste</sup> rij zijn 0,0175mm lang, die der 2<sup>de</sup> zijn ook hier korter, hoewel dit minder in het oog valt. Aan latere onderzoeken blijft het overigens overgelaten, het kenmerkende van dit netwerk bij verschillende dieren en bij den mensch nader te bepalen. Lang niet altijd echter zijn de CORTISCHE haarcellen nog aan de lamina reticularis zoodanig bevestigd, dat men hare onderlinge verhouding zoo gemakkelijk kan waarnemen. Zij kunnen geheel uit hare verbinding losgeraakt zijn, in welk geval men drie rijen nagenoeg ronde of min of



meer verschrompelde openingen bemerkt, de zoogenaamde *Ringe* van BÖTTCHER en *Kreise* van DEITERS; of zij zijn op deze wijze afgescheurd, dat de eindvlakte er nog geheel in is blijven zitten, hetwelk BÖTTCHER destijds regt gaf zijne ringen door een daarin uitgespannen vliesje gesloten te noemen; of ook zij kunnen slechts gedeeltelijk losgeraakt zijn en dan zulk een stand aannemen, dat op de vlakte beschouwd slechts een gedeelte der buitenvlakte door de openingen wordt waargenomen, welke laatste praeparaten ongetwijfeld DEITERS gebragt hebben tot de meening, dat de eindvlakten der CORTISCHE haarcellen deze openingen niet geheel zouden opvullen, maar dat zij, (waartoe hij dan ook de buiteneinden dezer cellen allengs platter liet worden), slechts aan het naar den modiolus gekeerde balkje dezer *Kreise* zouden bevestigd zijn; eene meening, waarvan de onjuistheid door KÖLLIKERS onderzoek werd aangetoond.

De bevestigingswijze der buiteneinden der DEITERSsche cellen levert uit den aard der zaak bij het onderzoek nog grootere moeilijkheden op dan die der CORTISCHE haarcellen. Ik sluit mij in dit opzicht wel is waar aan DEITERS aan, echter moet ik daarbij opmerken, dat ik deze bevestiging niet zoo naauwkeurig heb kunnen waarnemen, als ik dit wel gewenscht had. Evenals het einde van den steel of uitlooper, waarmede zij op den trommeltrappenwand zijn vastgehecht, is ook het einde van den naar buiten (boven) gekeerden steel, zooals men aan geïsoleerde cellen (fig. 28. *b*) waarneemt, eenigzins klokvormig verwijld. De binnenste rij dezer cellen is hiermede aan de naar binnen (beneden) gekeerde vlakte der eindplaatjes der stiften, de middelste en buitenste rij aan de peripherische gedeelten der 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> rij phalanxen bevestigd; het is mij echter duister gebleven, in hoeverre de gedaante der stiften en phalanxen misschien afhankelijk kan zijn van die der buiteneinden der D. cellen, en of deze einden zelve werkelijk geen grooter omvang hebben, dan zij naar geïsoleerde cellen te oordeelen schijnen te bezitten. Ook hierover dus blijft de beslissing voorloopig aan latere onderzoekingen overgelaten, die dan tevens mogen uitmaken, of aan de lamina reticularis nog eene andere beteekenis moet toegeschreven worden, dan deze n.l., om de buiteneinden der genoemde cellen op een bepaalden afstand van elkander te houden.

Bij de bevestiging dezer beide stelsels op den trommeltrappenwand komen de drie rijen op vrij regelmatige afstanden van elkander geplaatste ronde punten in aanmerking, die wij reeds vroeger even vermeld hebben (fig. 22.  $\pi$ ). De binnenste rij ligt bij konijnen op een afstand van 0,017<sup>mm</sup> van den peripherischen rand der klokken ( $x$ ); de geheele door de drie rijen ingenomen breedte bedraagt iets minder dan dezen afstand; die tusschen de afzonderlijke punten is niet overal gelijk, doch bedraagt gemiddeld 0,00875<sup>mm</sup>. Deze punten beantwoorden aan de even klokvormig verwijde einden der binnenste uitloopers der DEITERSsche cellen; zij zijn ook dan, wanneer deze einden zelve geheel van den wand zijn losgeraakt, gewoonlijk nog duidelijk waar te nemen. Wat nu de iets dunnere uitloopers der CORTISCHE haarcellen aangaat, het mogt mij niet gelukken door directe waarneming de opgave van DEITERS, den eenigsten onderzoeker, bij wien dienaangaande nadere bijzonderheden worden aangetroffen, te bevestigen, n.l. dat zich deze met de binnenste uitloopers der DEITERSsche cellen zouden verbinden, welke verbonden uitloopers hij van dit punt af als verbindingstelen onderscheidt.

Ik ben echter zeer geneigd dit te gelooven, omdat ik nooit anders dan betrekkelijk korte uitloopers aan de CORTISCHE haarcellen heb waargenomen. Aan deze drie rijen ronde punten en aan de hier en daar op de zona pectinata gehecht gebleven fijne puntvormige overblijfsels van het intercellulaire netwerk der epitheliumcellen knoopte BÖTTCHER 1) destijds het bestaan eener *habenula perforata externa* vast, waarbij hij de verbindingstelen voor doorboerende zenuwvezelen hield; eene voorstelling, waarvan de onjuistheid door DEITERS spoedig werd aangetoond.

Tusschen de binnenste rij beider stelsels en de buitenste staafjes blijft dus, zooals zich uit den aard harer bevestiging laat opmaken, eene vrije ruimte over (fig. 23). Aan sterk verharde chroomzuur-alcoholpraeparaten doet zich deze ruimte op alle punten nagenoeg even breed voor; de centrale vlakke dezer cellenklomp vertoont zich hier op dwarsneden als eene aan de kromming der buitenste staafjes evenwijdig loopende kromme lijn. Of deze verhouding nu ook in den natuurlijken toestand voorkomt, laat zich, zooals van zelf spreekt, aan versche praeparaten door directe waarneming niet uitmaken.

Volgens DEITERS nu volgen naar buiten van de zoo even beschreven cellen tot aan het ligamentum spirale groote heldere cellen, welke, zonder echter, zooals CLAUDIUS (naar wien deze cellen ook wel *Claudiussche cellen* genoemd worden) in zijn tijd aannam, de buitenste afdeeling der vermeende scala media geheel op te vullen, hier in een netwerk van bindweefselvezels, een gedeelte van zijn *Stützfasersystem* ingesloten liggen; welk netwerk met zijne binnenste nog regelmatige mazen samenhangt met de regthoekige zoogenaamde *Schlussrahmen* der lamina reticularis. Deze cellen zouden met uitzondering van diegene, welke tegen de verbindingstelen aanliggen en die aan de eene zijde spits uitlopende eveneens in deze stelen zouden overgaan, eene ronde gedaante hebben. Onder deze groote cellen neemt hij dan verder nog een epithelium op de zona pectinata aan, dat uit afgeplatte veelhoekige kleine cellen bestaat.

KÖLLIKER daarentegen, die volgens HENSEN, ofschoon beider opgaven nog al vrij wat van elkander verschillen, hier het naast aan de waarheid komt, laat aan de buitenste rij CORTISCHE haarcellen en DEITERSSCHE cellen drie rijen epitheliumcellen aansluiten, waarvan de binnenste, de langste reeds iets korter zijn dan de buitenste rij van deze en de nu volgende allengs spoedig korter wordende zich aan het overig vrij plat epithelium der zona pectinata aansluiten, zoodat dus hier de buitenvlakte van het CORTISCHE orgaan van de verbindingsleden der binnenste staafjes, welke het hoogste punt vormen af, naar den trommeltrappenwand neerdaalt. HENSEN echter neemt juist het tegenovergestelde aan. Volgens hem n.l. neemt het CORTISCHE orgaan peripherisch allengs in hoogte toe om eerst op een afstand, die ruim het dubbel van de breedte der lamina reticularis bedraagt, van den peripherischen rand der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden zijn grootste hoogte te verkrijgen en dan plotseling steil af te dalen; in fig. 14 van dezen onderzoeker steekt het peripherisch gedeelte van het CORTISCHE orgaan zelfs nog iets overhangend dan ook vrij hoog boven het epithelium der zona pec-

1) *Weitere Beiträge* enz. pag. 267 en volgende, fig. 9. d en i en fig. 10. b.



tinata uit. In dit peripherisch gedeelte teekent hij naar binnen in drie boven elkander liggende lagen vrij groote, beneden meer spoelvormig ronde, boven meer cilindervormige cellen af, terwijl het eigenlijk buitenste overhangend gedeelte uit langgerekte, beneden smalle, naar boven breeder wordende celvormen zoude bestaan; langs deszelfs gebogen buitenvlakte vinden dan ongeveer 10—12 dergelijke cellen plaats. Mijne onderzoekingen, die hier, daar het aan een versch slakkenhuis niet mogelijk is de gewenschte opheldering te verkrijgen, aan zoutzuur- en chroomzuur-alcoholpraeparaten in het werk gesteld werden, doen mij hier, wat de gedaante van dit gedeelte van het CORTISCHE orgaan betreft, de zijde van KÖLLIKER kiezen. Aan laatstgenoemde goed verharde praeparaten ziet men het CORTISCHE orgaan van het gewelf van den boog af eerst, zoover de lamina reticularis reikt, slechts weinig, daarna iets spoediger in hoogte afnemen. Wel is waar heb ik o. a. bij de kat ook dwarsneden voor mij gehad, waar het naar buiten eerder iets in hoogte scheen toe te nemen en dan meer plotseling zich afrondde; de verbindingsstelen waren dan echter steeds losgeraakt en de buitenste cellenklomp meer of minder ver van den trommeltrappenwand afgeligt. Vergelijkt men nu hiermede goed behandelde zoutzuurpraeparaten, waaruit men gemakkelijk den trommeltrappenwand kan wegnemen, zonder den samenhang der op hem bevestigde deelen te verbreken, dan bespeurt men bij het veranderen van den focaalafstand meestal 4 rijen duidelijk afdalende epitheliumcellen. De buitenvlakte der binnenste, zich aan de lamina reticularis aansluitende rij (fig. 23.  $\zeta$ ) is in de radiaire afmeting van het vliezig slakkenhuis langer (bij het konijn en het kalf nagenoeg gelijk 0,016—0,018<sup>mm</sup>) dan in de overlangsche (0,009—0,01<sup>mm</sup>); die der volgende ( $\eta$ ) vormen meer regelmatige vijf- of zeshoeken, evenals de hieraan sluitende plattere epitheliumcellen der zona pectinata. Het fijne intercellulaire netwerk, dat echter alleen dan, wanneer de cellen losgeraakt zijn, duidelijk is, beantwoordt met zijne binnenste meer langwerpige mazen aan de *Schlussrahmen* van DEITERS en de *Schlussringe* van KÖLLIKER, die, zooals wij gezien hebben aan de geïsoleerde lamina reticularis meestal blijven hangen (fig. 25.  $g$ ), hetgeen minder vaak bij de volgende mazen voorkomt, die DEITERS dan ook als *weniger constante, mehr oder weniger regelmässige Rahmen* zijner pars reticularis beschrijft. Of nu deze buitenvlakten, n.l. voor de twee binnenste rijen, aan lange epitheliumcellen behooren, die, zooals KÖLLIKER wil, met hare grondvlakte op den trommeltrappenwand rusten, dan wel aan kortere cilindervormige cellen, waartusschen zich van onderen (binnen) iets kleinere korrelige langwerpige ronde inschuiven, durf ik niet beslissen. Ik ben echter zeer geneigd het laatste aan te nemen, omdat ik hier, aan welke praeparaten ook, nooit zulke lange cylinders heb aangetroffen als KÖLLIKER afteekent, daarentegen meermalen korrelige langwerpige ronde cellen, die er evenzoo uitzagen als diegene, welke in de diepere lagen van zamengesteld epithelium voorkomen; terwijl ik verder bij de genese van het CORTISCHE orgaan op deze plaats eerst (bij het konijnenfoetus, fig. 9<sup>1</sup>.  $c$ ) slechts ééne iets langere, later (bij het kalfsfoetus, fig. 12.  $e$ ) twee zich tusschen elkander inschuivende cellen meende te zien. Verder pleit voor deze laatste voorstelling de omstandigheid, dat na het verdwijnen der epitheliumcellen der zona pectinata het intercellulaire netwerk niet onmiddellijk aan de buitenste rij der verbindingsstelen

grenst, maar steeds op een kleinen afstand daarvan gevonden wordt. Wat nu de groote heldere cellen betreft, die volgens DEITERS op den peripherischen zoom van den trommeltrappenwand zouden voorkomen, zonder twijfel heeft hier verwisseling plaats gevonden met andere hier soms toevallig voorkomende celvormen en wel, zooals ik bijna met zekerheid durf zeggen, met de groote heldere epitheliumcellen van den peripherischen wand, die aan versche praeparaten, bij het wegnemen van het vliezig slakkenhuis, zoo gemakkelijk losraken en dan van den wederzijdschen druk ontheven, den kogelvorm aannemen, en die ik meermalen aan zulke praeparaten, of hier en daar verspreid als enkele cellen, of nog als een samenhangend groepje, heb waargenomen; in welk geval zij in afmeting en overige eigenschappen geheel met deze epitheliumlaag overeenstemmen, te meer omdat DEITERS onder deze groote cellen nog een uit vrij regelmatige veelhoekige platte cellen bestaand epithelium afbeeldt.

Na het uiteengezette zal ik wel niet in nadere bijzonderheden behoeven te treden omtrent de voorstelling van REICHERT, die aan de lamina reticularis een middelsten, aan de nok van het staafjesdak beantwoordenden epitheliumvrijen zoom, en aan weerszijde hiervan een met epithelium bedekten zoom op de helling van het dak onderscheidt, en evenmin omtrent die van HENLE, volgens welken de lamina reticularis zich evenwijdig aan den trommeltrappenwand naar den buitenwand van het slakkenhuis zoude uitstrekken. („Die Lamina reticularis cochleae (KÖLLIKER) entspringt an dem Gelenk der Stäbchen und erstreckt sich, der Lamina basilaris parallel, zur äussern Wand der Schnecke”), ofschoon hij terstond er op laat volgen: „die Art ihrer äusseren Endigung oder Insertion ist noch nicht ermittelt; unter der Voraussetzung dass sie irgend wie an der Schneckenwand angeheftet sei, dürfte man ihr die Function eines Bandes zuschreiben, welches die Stäbchen in ihrer Lage befestigt”.

Het derde stelsel van eigenaardige celvormen van het CORTISCHE orgaan bestaat uit slechts ééne rij cellen, de DEITERSsche of binnenste haarcellen, die zich aan de binnenste staafjes, en wel aan het bovenste (buitenste) gedeelte van de centrale vlakke der verbindingsleden, op de vroeger vermelde wijze aansluiten (fig. 30 c). Deze cellen worden van alle tot nog toe besproken vormsels door reagentiën het meest veranderd, weshalve versche praeparaten aan het nog warme dier ontnomen onontbeerlijk zijn om haar goed te leeren kennen, ofschoon men haar aan het met zeer verdund zoutzuur behandelde slakkenhuis van kleinere ja zelfs van grootere dieren, mits met de noodige omzigtigheid behandeld, nog vrij goed kan waarnemen. Met het oog op de buitengewone teerheid dezer cellen zou het hier inderdaad van belang zijn de sterkte van het aan te wenden zuur procentsgewijze te kennen; ik kan die niet aangeven, omdat ik bij het verdunnen van hetzelfde tot nog toe de meerdere of mindere snelheid der gasontwikkeling als maatstaf bezigde. Het celvlies schijnt hier nog teerder te zijn dan bij de CORTISCHE haarcellen en DEITERSsche cellen; was nl. het gebruikte reagens niet behoorlijk verdund, dan vond ik haar of in het geheel niet terug, of zij boden bijna alle phasen der oplossing aan en de minst veranderde waren dan de zoodanige, waar het celvlies overal door kleine gaatjes doorboord er als een fijn maaswerk uitzag. Men vindt afbeeldingen dezer cellen bij konijnen in fig. 26, welke aan een versch,



en in fig. 23 *e* en fig. 28 *d* en *e*, welke aan een met zeer verdund zoutzuur behandeld slakkenhuis ontleend zijn. Zij zijn langer (bij het konijn 0,059mm) dan het eigenlijk ligchaam der CORTISCHE haarcel, waarmede zij in zooverre overeenkomen, dat ook op hare buiten-vlakte fijne op flimmerharen gelijkende haartjes voorkomen, welke mij ook hier over de geheele vlakte, aan KÖLLIKER echter, evenals bij gene weder in eene ligt boogvormige lijn schenen te zitten. Beweging dezer haartjes heb ik, evenals KÖLLIKER en DEITERS, hier evenmin waargenomen als bij de buitenste haarcellen. Zij onderscheiden zich verder van deze daardoor, dat zij van haar boven- of buiteneinde (bij het konijn 0,0085mm breed) naar beneden of binnen iets in omvang afnemen om in het begin der benedenste helft, waar de kern ligt, weder dezelfde dikte te verkrijgen en dan allengs dunner wordende in een fijn haarvormig einde uit te loopen. Op dezelfde ruimte (0,035mm), waarop 4 verbindingsleden der 2<sup>de</sup> en 6 der 1<sup>ste</sup> rij voorkomen, vinden 4 DEITERSsche haarcellen plaats. Het fijn intercellulair netwerk rondom de nage-noeg ronde buiteneinden dezer cellen, hetwelk zich in dat der naar het labium tympanicum afdalende of juist van hier opstijgende epitheliumcellen voortzet, ontbreekt door het eng aansluiten aan de 1<sup>ste</sup> verbindingsleden aan het peripherisch randgedeelte der buiteneinde bijna geheel. Het vertoont zich, wanneer de cellen er uit losgeraakt zijn, als eene rij bogen, welke beenen aan de knobbeltjes bevestigd zijn; zij worden door DEITERS, die, zooals wij gezien hebben, de platen der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden als pars membranosa zijner lamina velamentosa opvat, beschreven als „die untere Bogen der Pars membranosa, welche durch eine Schlusslinie zu elliptischen Oeffnungen verschlossen werden,” welke Bogen weder door een fijn daarin uitgespannen vliesje gesloten zouden zijn. Aan deze *Schlusslinie* zouden nu de binnenste haarcellen met hare breedte basis bevestigd zijn, waartoe DEITERS zich dus haar buiteneinde, evenals dat der buitenste haarcellen, afgeplat schijnt voorgesteld te hebben. Deze Bogen zijn, zooals uit DEITERS's beschrijving zelve blijkt, niets anders dan de door het aansluiten dezer cellen aan de 1<sup>ste</sup> verbindingsleden veroorzaakte uithollingen met de daartusschen voorkomende knobbeltjes, terwijl wij als *Schlusslinie* het centrale gedeelte der eindvlakte omgevend fijn balkje intercellulaire substantie te beschouwen hebben. Hieruit blijkt dus, dat niet een fijn daarin uitgespannen vliesje, maar de eindvlakten zelve der binnenste haarcellen deze zoogen. *untere Bogen* opvullen; ik moet echter deze benaming als onnoodig en de voorstelling, volgens welke zij tot de lamina velamentosa zouden behooren, natuurlijk als onjuist beschouwen. Op deze cellen, welke haar fijn haarvormig binnen- of beneden-einde naar de openingen der zenuwkanaaltjes keeren en over het geheel bijna loodregt ten opzichte van den trommeltrappenwand geplaatst zijn, komen wij straks nog terug. Zij worden met uitzondering van hare naar de binnenste staafjesrij gekeerde vlakte geheel omsloten door de opstijgende epitheliumlaag, welke in de diepte uit korrelige ronde of meer langwerpige cellen, (van 0,014—0,016mm in middellijn bij het konijn en de kat) boven langs de vrije vlakte uit grootere (0,018—0,020mm bij de kat) heldere veelhoekige cellen bestaat, waarvan de meest peripherische zich met hare buiteneinden tegen de overeenkomstige einden der binnenste haarcellen aansluiten. Zonder twijfel hebben de hier in de diepte gelegen cellen bij

DEITERS tot eene vergissing aanleiding gegeven. Hij beschrijft nl. tamelijk groote, bleeke cellen met een fijn celvlies, vrij groote duidelijke kern en ligt korreligen inhoud, welke in de mazen van zijn *Stützfasersystem* onder den CORTISCHEN boog, zonder evenwel met de vezelen van dit netwerk zamen te hangen, ingesloten liggen en waarvan hij schijnt te vermoeden, dat zij misschien als gangliencellen moeten beschouwd worden (l. c. pag. 102, fig. 27.  $\epsilon$  en fig. 31.  $\alpha$ ). Bij het begin en het einde van het CORTISCHE orgaan, waarvan het eerste aan de door de vereeniging van lamina spiralis primaria en secundaria gevormden spitsen boog beantwoordt, en het laatste bij konijnen op ongeveer 0,16mm voorbij de punt van den hamulus ligt, vereenigen zich de opstijgende en afdalende epitheliumwallen, terwijl ook aan de DEITERSsche en CORTISCHE cellen zich andere cellen, welker gedaante ik echter nog niet naauwkeurig heb kunnen waarnemen, aansluiten, met elkander onder een eveneens spitsen boog. Ik durf echter niet met zekerheid zeggen, of deze cellenlaag die zacht hellende naar het vrij platte epithelium op den bodem van voorhof- en koepelblindzak afdaalt, tegenover het begin en het einde van den CORTISCHEN boog nog dezelfde hoogte heeft, hetgeen mij echter naar vlaktepraeparaten te oordeelen niet onwaarschijnlijk voorkomt.

#### Het epithelium op het labium tympanicum en in den sulcus spiralis.

Eene betere kennis van de verhouding der hier voorkomende epitheliumcellen hebben wij eerst aan HENSEN's onderzoekingen te danken. CLAUDIUS stelde zich de ruimte tusschen den bodem der spiraalgroef en de binnenste staafl, geheel opgevuld voor met vrij groote heldere veelhoekige cellen, waarvan de voorstelling van DEITERS in zooverre afwijkt als zij volgens hem hem hier als ronde cellen in een netwerk van bindweefselgchaampjes besloten liggen en zich niet tot aan het dak van den CORTISCHEN boog uitstrekken, welke overblijvende ruimte wordt ingenomen door het vroeger vermelde weefsel van kleine spoel- en ster-vormige cellen met anastomoserende uitloopers; terwijl KÖLLIKER gelooft met zekerheid te moeten aannemen, dat de hier voorkomende epitheliumlaag bij het volwassen individu nog dezelfde dikte en gedaante bezit, als bij het kalf in het foetale leven. Zooals wij echter in het genetisch gedeelte gezien hebben, gaat met de verdere ontwikkeling van het vliezig slakkenhuis allengs een gedeelte der epitheliumcellen van den grooten wrong verloren en verandert een ander gedeelte in grootere heldere veelhoekige cellen met excentrisch gelegen kern, welke feiten HENSEN het eerst aan het licht bragt. Naarmate dat het vliezig slakkenhuis den ontwikkelden toestand nadert, schrijft dit proces der uitzetting van cellen aan den eenen en der absorptie van cellen aan den anderen kant meer en meer voort, totdat bij het volwassen individu de bodem van den sulcus en het labium tympanicum met uitzondering van deszelfs peripherischen zoom, waar de allengs in meerdere lagen naar het dak van den C. boog opstijgende epitheliumwal voorkomt, slechts door eene enkele laag vrij groote, meer of minder



platte heldere veelhoekige cellen is bedekt. Deze epitheliumcellen nemen steeds van het rostrum af naar de plaats, waar zij zich aan de opstijgende laag aansluiten, allengs in hoogte toe, hetgeen, omdat zij tevens met het toenemen van de radiaire afmeting van het labium tympanicum voortdurend platter worden, in de eerste winding over het geheel het duidelijkst is (fig. 23 a), waardoor het ook vooral hier in het oog valt, dat de kernen bij allen steeds in het bovenste (buitenste) gedeelte der cel gelegen zijn. In het midden dezer winding zijn zij bij de kat dicht aan deze opstijgende cellen 0,016<sup>mm</sup> hoog, terwijl zij op dit punt in het einde der tweede winding bij deze dieren nog slechts eene hoogte van 0,007<sup>mm</sup> hebben. Hare middellijn, die in de verschillende windingen minder verschil oplevert, wisselt hier in het midden der 1<sup>ste</sup> winding tusschen 0,018 en 0,024<sup>mm</sup> af. Vooral aan chroomzuurpraeparaten is het fijne intercellulair netwerk tusschen deze cellen duidelijk, hetwelk DEITERS misschien ook aanleiding kan gegeven hebben hier een bindweefselgeraamte aan te nemen; ofschoon ik toch liever geloof, dat de over den trommeltrappenwand uitgestrekte voorhoftrappenwand in dit opzigt vergissing heeft veroorzaakt, omdat deze onderzoeker hier niet alleen fijne vezelen, maar ook bepaald kernen en spoelvormige cellen vermeldt. Het door HENLE op de buitenvlakte van het labium tympanicum afgeteekende netwerk (l. c. fig. 608, pag. 792), dat hij als een bijzonder fijn vlies beschouwt, is zonder twijfel niets anders dan het genoemde intercellulair netwerk der epitheliumcellen.

#### Het epithelium der zona pectinata

bestaat uit ééne laag vrij regelmatig veelhoekige platte cellen met nagenoeg in het midden gelegen kern en ligt korreligen inhoud. Zij wisselen bij het konijn in middellijn gemiddeld tusschen 0,007 en 0,0085<sup>mm</sup>, terwijl enkele slechts 0,0105<sup>mm</sup> meten; bij de kat zijn zij iets grooter (0,0105—0,014<sup>mm</sup>) en 0,007<sup>mm</sup> hoog. Naar binnen sluiten zij zich aan de afdalende epitheliumcellen van het CORTISCHE orgaan, naar buiten aan de den peripherischen wand bekleedende cellen aan, welke even boven het hoekpunt van den trommeltrappenhoek slechts 0,00875<sup>mm</sup> hoog zijn. Zooals HENSEN teregt vermeldt, hangen zij aan den hamulus met de epitheliumcellen van het labium tympanicum zamen; beide vereenigen zich hier evenzoo met elkander als de zich aan weerszijde tegen het CORTISCHE orgaan aansluitende epitheliumwallen en bekleeden dan verder gezamenlijk als platte regelmatige veelhoeken den bodem van den koepelblindzak, op welks convexen wand eveneens ééne laag nagenoeg evenzoo uitzijende cellen voorkomt. Op dezelfde wijze vereenigen zich de epitheliumcellen van het labium tympanicum en de zona pectinata bij den overgang in den voorhofblindzak, waarbij zij echter alleen het den CORTISCHE boog onmiddelijk omgevend gedeelte van den blindzak bekleeden, omdat diens eigenlijke bodem hoofdzakelijk gevormd wordt door de met elkander versmeltende crista sulcata en het ligamentum spirale.

### Membrana Cortii.

De zonderlinge voorstelling van REICHERT, die het bestaan van het CORTISCHE vlies als zoodanig ontkent en het er voor houdt, dat hier verwisseling plaats vindt met den afgescheurden, opgerolden en min of meer veranderden voorhoftrappenwand, is reeds vroeger vermeld. Terwijl CORTI het evenwijdig aan de lamina spiralis membranacea tot boven den binnensten zoom der zona pectinata zich liet uitstrekken en hier op de buitenste van de door hem aangenomen drie rijen groote ronde epitheliumcellen vrij liet eindigen, zochten latere onderzoekers, BÖTTCHER, CLAUDIUS, KÖLLIKER en DEITERS zijne bevestiging aan het periosteum (of het ligamentum spirale), aan den buitenwand der vermeende scala vestibuli. Zoo ontstond, zooals wij zagen, de door KÖLLIKER zoogenoemde *scala media*. En ofschoon vervolgens door de embryologische onderzoekingen van laatstgenoemden overtuigend de onjuistheid dezer voorstelling was gebleken, hield toch nog in lateren tijd eerst LÖWENBERG en nog later HENLE de bevestiging der membrana CORTII aan het ligamentum spirale, en wel de eerste, evenals DEITERS aannam, aan den op den peripherischen wand voorkomenden spiraalwring, de laatste, evenals CLAUDIUS in zijnen tijd, een weinig beneden dezen staande. LÖWENBERG geloofde daardoor het bestaan bewezen te hebben „*d'un canal jusqu'ici parfaitement inconnu*,” hetwelk besloten tusschen het genoemde vlies, den voorhoftrappenwand en het grootste gedeelte van den peripherischen wand door HENSEN als *obere Kammer* zijner *Ductus cochlearis* wordt onderscheiden, waarvan hij de onderste afdeeling, de vroegere *scala media*, als *untere Kammer* beschrijft. Na het vroeger beschouwde zal ik ten opzichte van het onjuiste dezer voorstelling, welke ik slechts even heb willen vermelden, wel niet in nadere bijzonderheden behoeven te treden. KÖLLIKER zoekt de bevestiging van dit vlies in de streek van het dak van het CORTISCHE orgaan. Te oordeelen naar hetgeen hij bij embrya waarnam, scheen hem zijn peripherische netvormige zoom te eindigen op de plaats, waar het dikke epithelium van den sulcus spiralis zich aan de binnenste CORTISCHE staafjes aansluit, ofschoon hij het niet als onmogelijk beschouwt, dat deze zoom zich tot aan de lamina reticularis uitstrekt en met haar verbonden is. Nog nader bepaalt HENSEN de peripherische grens der membrana CORTII. Volgens hem daalt zij van de tanden op het epithelium van het labium tympanicum (er staat eigenlijk: „auf den unteren Wand des Sulcus fixirt”) neder, is hieraan bevestigd, stijgt vervolgens weder op naar het dak van het CORTISCHE orgaan en rust hier vrij op de staafjes der lamina reticularis. Van den anderen kant echter twijfelt hij ook nog of haar peripherische rand hier werkelijk eindigt, dan wel of deze zich nog tot aan de peripherische zoogenaamde *Stützzellen* uitstrekt. In dit opzicht nu geloof ik door de volgende waarnemingen inderdaad de juistheid van HENSEN's voorstelling, hoewel eenigzins gewijzigd, boven allen twijfel te kunnen verheffen. Aan een losgeraakt gedeelte van den CORTISCHEN boog uit het versche slakkenhuis van een volwassen konijn (fig. 24) was een afgescheurd stuk der membrana CORTII blijven hangen. De fijne strepen hielden hier juist op de plaats, waar het zich aan de 1<sup>ste</sup> verbindingsleden aan-



sloot, op, van waar het zich weder als een uiterst dunne, heldere zoom, waardoor de verbindingsleden beider rijen duidelijk doorschemerden, tot aan den peripherischen rand der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden voortzette en hier regt afgesneden eindigde. De breedte van den helderen zoom was hier dus volkomen gelijk aan de radiaire afmeting der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden. Vergelijken wij nu hiermede de verhouding, die dit vlies aan het eenigzins schuinsche segment van het goed verharde slakkenhuis eener volwassen kat oplevert. Ik zie hier ongeveer in het midden der 2<sup>de</sup> winding, waar het op deze wijze van het dak van het CORTISCHE orgaan is losgeraakt, dat het zijne binnen- of benedenvlakte naar den waarnemer keert, den afstand van de punt van het rostrum cochleare naar den binnenrand der buitenvlakte van de 1<sup>ste</sup> verbindingsleden 0,098<sup>mm</sup> en de breedte der membrana CORTII van hetzelfde punt af tot aan de plaats, waar het bredere gestreepte gedeelte in den dunnen helderen zoom overgaat, 0,1<sup>mm</sup> bedragen; een uiterst gering verschil derhalve, dat ik op rekening der buiging van dit vlies geloof te mogen stellen. Wel is de dunne zoom, waarop ik ook hier geene strepen kan bespeuren, iets breeder dan bij het konijn (nl. 0,035<sup>mm</sup>); dit komt echter met de iets grootere afmeting der CORTISCHE staafjes bij de kat overeen, ofschoon ik de radiaire afmeting der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden niet naauwkeurig in getallen kan aangeven, omdat ik het slakkenhuis bij deze dieren alleen aan chroomzuur-alcoholpraeparaten heb onderzocht. Uit deze waarnemingen geloof ik dus het besluit te mogen trekken, dat de membrana CORTII met een helderen, dunnen, hoogstwaarschijnlijk ongestreepten zoom, die steeds radiair dezelfde afmeting heeft als de 1<sup>ste</sup> verbindingsleden, op de buiten- of bovensvlakte van deze is bevestigd. De wording van dien zoom kunnen wij ons dan aldus verklaren. Terwijl bij het konijnenfoetus zich dit vlies, zooals wij zagen, op de plaats, waar de groote ploovormige epitheliumwring aan de papilla spiralis aansluit, als zoodanig verliest en in het intercellulair netwerk tusschen de boven- of buiteneinden van de cellen dezer laatste overgaat, ontstaat vervolgens met de verdere ontwikkeling der verbindingsleden langzamerhand deze zoom op dezelfde wijze als vroeger het geheele vlies, n.l. door uitscheiding. De door sommige schrijvers vermelde netvormige peripherische zoom vindt zijne verklaring in het bij jonge dieren mede afgescheurd netwerk der lamina reticularis. Ten opzichte der physische eigenschappen der membrana CORTII kan ik mij met HENSEN echter niet vereenigen. In plaats van een vlies *van weicher, fast schleimiger Beschaffenheit*, zooals deze onderzoeker beweert, is zij veeleer met betrekking tot hare zoo uiterst geringe dikte, zooals reeds CORTI vermeldt, een zeer sterk veerkrachtig vlies, dat ook aan de verschillende reagentiën zelfs nog meer weerstand biedt dan de CORTISCHE staafjes. Ook thans kan ik haar geene meerdere dikte toekennen als in het foetale leven, n.l. bijna  $\frac{1}{1000}$  millimeter, zoodat zonder twijfel ook HENSEN, evenals ik dit vroeger ten opzichte van KÖLLIKER bemerkte heb, door zulke praeparaten, waar zij een gedeelte harer vlakke naar den waarnemer keert, er toe gebragt werd, haar als zoo in het oog vallend dik te beschrijven en af te beelden. Dezelfde praeparaten gaven dezen onderzoeker waarschijnlijk aanleiding, haar als op het epithelium van het labium tympanicum bevestigd te beschouwen. Zij is integendeel, zooals ik aan meerdere dwarsneden bij de kat heb waargenomen, over de

ruimte tusschen den bodem van den sulcus spiralis en de binnenste staaftjesrij vrij uitgespannen, waarbij zij mij alleen zoodanig gebogen scheen, dat zij nagenoeg evenwijdig loopt aan de buitenvlakte van het labium tympanicum. Terwijl zij vroeger de buitenvlakte der crista sulcata slechts los bedekte en bij het vervaardigen van dwarssneden nog geheel van deze losliet, verbindt zij zich later, welk proces van den centralen hoek naar den peripherischen rand allengs voortschrijdt, vaster met deze, — reeds bij jonge honden van 8—9 dagen laat zij in de eerste winding nog alleen van de peripherische helft der buitenvlakte los, — waarbij zij tevens iets dunner wordt en de strepen op het binnenste gedeelte meer en meer verdwijnen. In het midden der 1<sup>ste</sup> winding bij de kat schijnt zij mij bijna tot aan den vrijen rand der buitenvlakte met deze vast verbonden; de strepen bemerk ik hier nog slechts op het rostrum cochleare, waarna zij centraalwaarts allengs minder duidelijk wordende spoedig verloren gaan. Naar den koepel toe worden zij in de hoogere streken van het slakkenhuis langzamerhand over eene grootere breedte op deze vlakte bemerkbaar, waarmede tevens de verbinding van het binnenste gedeelte met deze laatste naar den centralen hoek meer en meer terugtreedt. De indeeling in verschillende *zonae*, zooals die door meerdere schrijvers onderscheiden worden, schijnt mij, evenals aan HENSEN, verder onnoodig. Hare samenstelling van den vrijen rand der crista af tot aan de binnenste staaftjesrij komt geheel overeen met die in het foetale leven, weshalve ik te dien opzichte naar het toen vermelde verwijs. Het spreekt van zelf, dat zij, zooals reeds aan haren ontdekker bekend was, met het labium tympanicum van de voorhofsafdeeling uit naar den koepel in breedte toeneemt. Aan het einde van het CORTISCHE orgaan zie ik haar bij het konijn, zooals ook HENLE vermeldt, spoedig naar binnen smaller wordende spits uitloopen, waarbij zich deze schuinsche vrije naar den koepelblindzak gekeerde rand onregelmatig ingesneden voordoet. Dezelfde verhouding vindt volgens genoemden onderzoeker plaats bij den overgang van den voorhofblindzak in het vliezig slakkenhuis, waar ik haar *in situ* nog niet met naauwkeurigheid heb kunnen waarnemen.

#### Eindigingswijze der slakkenhuiszenuw.

Doorloopen wij, voordat ik hieromtrent het resultaat mijner onderzoekingen mededeel, even de uitvoerige opgaven van DEITERS en KÖLLIKER (andere schrijvers uit den lateren tijd komen hier weinig of in het geheel niet in aanmerking) over het verloop dezer zenuw na het doortreden door de canaliculi van het labium tympanicum. Beide onderzoekers stemmen op dit punt in de hoofdzaak met elkander overeen; beide onderscheiden een stelsel van longitudinale en een stelsel van transversale uiterst fijne variqueuse vezelen, waarbij tusschen hen in zooverre verschil bestaat als KÖLLIKER het eerste praedicaat op de lengteas van het vliezig slakkenhuis, DEITERS omgekeerd op deszelfs dwarsche as toepast. Wij zullen ons hier gemakshalve aan KÖLLIKER's nomenclatuur houden.



Van de dwarsverloopende vezelen (*fibrae transversales K.*) die de onmiddellijke voortzetting der naar de canaliculi zich begevende merghoudende zenuwvezelen zijn, stijgt volgens KÖLLIKER een gedeelte op de binnenste staafjesrij, bedekt door het epithelium van den sulcus spiralis, in de hoogte en eindigt hier misschien ten deele in verbinding met de DEITERSsche of binnenste haarcellen. Een ander gedeelte treedt volgens denzelfden onderzoeker terstond tusschen de staafjes der zoo even genoemde rij door onder den CORTISCHEN boog en verloopt tot aan de voetstukken der buitenste staafjes, om zich hier waarschijnlijk met de buitenste bundels der *fibrae longitudinales* te verbinden; terwijl eindelijk een grooter gedeelte eveneens, tusschen de binnenste staafjesrij door, onder den CORTISCHEN boog treedt, zich daarna echter oogenblikkelijk in de zich digt aan genoemde staafjes aansluitende longitudinale vezelen schijnt voort te zetten. Evenzoo laat DEITERS een gedeelte der transversale vezelen (zijn System der longitudinalen Fasern) op de binnenste staafjesrij in dat vroeger vermeld, waarschijnlijk uit bindweefselcellen bestaand, netwerk gelegen naar het dak van het CORTISCHE orgaan opstijgen, laat haar echter hier hare oorspronkelijke rigting verlaten en zich onder den CORTISCHEN boog begeven; hoe zij zich dan verder verhouden, bleef hem onbekend, ofschoon hij schijnt te vermoeden, dat zij met het bovenste stelsel der longitudinale vezelen zich verbinden. De hoofdmassa der transversale vezelen echter treedt ook volgens hem tusschen de binnenste staafjesrij door onder den CORTISCHEN boog, om zich hier op eene zeer ingewikkelde wijze te verbreiden. Het grootste gedeelte gaat in het stelsel der longitudinale vezelen over en een betrekkelijk slechts klein gedeelte verloopt in dezelfde rigting verder, om zich met de onder de klokken gelegen cellen (welke wij echter als tot de staafjes behoorende hebben leeren kennen), misschien ook met die der voetstukken der binnenste staafjes en andere grootere, fijnkorrelige ronde of meer langwerpige hier door hem aangenomen cellen (hoogstwaarschijnlijk, zooals ik reeds vroeger gezegd heb, uit de diepere lagen van den opstijgenden epitheliumwal losgeraakte cellen) te verbinden.

Het stelsel van de in de lengteas van het vliezig slakkenhuis verloopende vezelen (*fibrae longitudinales K.*, *fibrae transversales D.*), dat dus volgens beide onderzoekers uit de dwars verloopende vezelen ontstaat, ligt voor het grootste gedeelte niet onmiddelijk op de membrana basilaris, maar verheft zich, terwijl de meeste van deszelfs bundels aan de tot het CORTISCHE orgaan behoorende deelen onmiddelijk vastgehecht zijn, op eene zekere hoogte boven deze, weshalve DEITERS ook de in dit stelsel overgaande transversale vezelen, nadat zij tusschen de binnenste staafjes doorgetreden zijn, langs deze naar boven doet stijgen. Volgens DEITERS nl. vormen deze vezelen niet eene gelijkmatige overal even dikke laag, zij zijn integendeel in meerdere digtere bundels vereenigd, ofschoon zij ook tusschen deze niet geheel ontbreken; zij verloopen hier slechts meer afzonderlijk. De binnenste dezer bundels ligt onder de opstijgende CORTISCHE staafjes, ongeveer op de hoogte van het middelstuk. Een tweede bundel ligt onder de verbindingsleden beider rijen; een derde minder regelmatige en minder standvastig voorkomende aan de binnenvlakte der buitenste

staafjes boven de klokken, en een vierde onmiddelijk tegen de binnenzijde der verbindingsstelen, terwijl ook vóór deze, vlak achter (naar buiten van) de klokken longitudinale vezelen, welke hier direct op de membrana basilaris liggen, lang niet zelden, maar bijna standvastig worden waargenomen.

KÖLLIKER, die voor den mensch, den os en de kat het bestaan van dit door DEITERS aangenomen stelsel bevestigt, vond bij de beide eerste *fibrae longitudinales*: 1) onder het midden der binnenste staafjes, 2) onder de verbindingsleden beider rijen en 3) onder het laatste derde gedeelte der buitenste staafjes. Bij de kat echter nam hij haar met zekerheid nog slechts waar: 1) tusschen het midden der buitenste staafjes en de eerste rij CORTISCHE of buitenste haarcellen, 2) tusschen de eerste en tweede rij dezer cellen in ééne lijn met de voetstukken der buitenste staafjes en 3) tusschen de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> rij CORTISCHE haarcellen of liever van hare uitloopers aan gene zijde van de klokken.

Vergelijk ik nu hiermede mijne waarnemingen, dan kan ik slechts een klein gedeelte dezer opgaven en dit nog eenigzins gewijzigd bevestigen. In de eerste plaats moet ik het bestaan van een stelsel van longitudinale vezelen bepaald ontkennen. De eerste vraag, die zich hier met het oog op de ontwikkelingsgeschiedenis aan ons voordoet, is deze: Waaruit ontstaan deze longitudinale vezelen? Wanneer wij ons alles, wat vroeger over de wording der op den trommeltrappenwand voorkomende vormsels, meer bijzonder, wat over die van den zenuweindtoestel en over de ontwikkelingswijze van den CORTISCHEN boog gezegd is, herinneren, zal het ons duidelijk zijn, dat het antwoord op deze vraag niet te vinden is; de ontwikkelingsgeschiedenis wijst nergens de elementen voor dergelijke vezelen aan. Even zoo min heb ik ondanks maanden lange zorgvuldige onderzoekingen, in het werk gesteld aan het slakkenhuis zoowel van jongere als van geheel volwassen dieren, zulke in de lengte van het vliezig slakkenhuis verlopende zenuwvezelen ooit waargenomen. Ik kan verder de gronden, welke beide onderzoekers tot het aannemen van een dergelijk stelsel bewogen hebben, alleen hierin zoeken, dat hier verwisseling heeft plaats gevonden met de benedenste (binnenste) en wel rudimentaire cellenlaag van het dunner gedeelte van den trommeltrappenwand.

Wat nu de transversale vezelen aangaat, hiervan kan ik slechts het bestaan der eerste, nl. der op de binnenste staafjesrij opstijgende, groep bevestigen; onder den CORTISCHEN boog heb ik haar nooit waargenomen, ofschoon ik daarom niet wil ontkennen, dat zij hier ten gevolge van het mechanisch ingrijpen toevallig kunnen voorkomen. Ook de eerste, niet de laatste wijst de ontwikkelingsgeschiedenis als de eindvezelen van de slakkenhuiszenuw aan. Aan een losgeraakt stuk van den CORTISCHEN boog, waaraan tevens een gedeelte der DEITERSsche of binnenste haarcellen met de diepere cellenlagen van den opstijgenden epitheliumwal was blijven hangen, zag ik tusschen de haarcellen uiterst fijne glasheldere vezelen met scherpe duidelijke omtrekken tot aan de buiteneinden dezer verlopen. Deze vezelen (fig. 26) vertoonden meestal één, enkele ook twee spoelvormige varicositeiten en geleken geheel op die, welke KÖLLIKER uit het vestibulum van een



os afteekent (l. c. fig. 386.2. *d*). Zij hingen beneden voor het grootste gedeelte zamen met kleine stervormige cellen, die ongeveer aan het benedeneinde der haarcellen lagen en welker uitloopers of deze kleine cellen met elkander verbonden, of zich naar beneden een klein eindweegs vrij uitstrekten. Deze laatste uitloopers staan hoogstwaarschijnlijk, ofschoon ik dat niet direct heb kunnen waarnemen, met de in de canaliculi gelegen einden der zenuwvezelen in verbinding. Dit cellennetwerk is zonder twijfel hetzelfde, dat DEITERS beschrijft (vergelijk verder ook fig. 26 van dezen onderzoeker); ik kan deze cellen echter zooals ik reeds vroeger bemerkt heb, niet met hem als tot het bindweefsel behoorend beschouwen, maar moet haar eene andere meer gewichtige beteekenis toekennen, nl. die van eindgangliencellen. Als hare ontwikkelingsvormen zijn ongetwijfeld de fig. 12 *a* voorgestelde cellen *d*, *e* en *f* te beschouwen; terwijl ik de hier afgebeelde langere celvormen *a*, *b* en *c* als de latere eigenlijke eindvezelen en de spoelvormige varicositeiten van deze als overblijfsel der vroegere kernen opvat. Verbinding der binnenste haarcellen met de eindvezelen der slakkenhuiszenuw heb ik niet waargenomen; het onderzoek is echter hier juist door de teerheid dezer cellen en hare fijne uitloopers bijzonder moeilijk; ik moet echter met DEITERS zeggen, dat juist hare verhouding ten opzichte van de doortredende eindvezelen en verder hare gedaante den onderzoeker zeer geneigd maken, hier eene verbinding aan te nemen.

## VERKLARING DER PLATEN.

---

De afbeeldingen zijn door mij zelve zoo getrouw mogelijk naar natuurlijke voorwerpen vervaardigd, met uitzondering van enkele, waarbij men dit vindt opgegeven. Ook bij diegene, welke van meer feiten, dan òf de moeilijkheid van het onderzoek, òf de grootte van het gezichtsveld toeliet te gelijk waar te nemen, eene voorstelling geven, beantwoorden de bijzonderheden getrouw aan de praeparaten.

Fig. 1.

Konijnen-embryon van 5 dagen. Het amnios, de dooierzak en de zich ontwikkelende placenta zijn in de teekening weggelaten. Natuurlijke grootte.

<i>v</i>	de voorhersenen	}	ontstaan door verdeeling der oorspronkelijke voorste hersenblaas.
<i>t</i>	„ tusshenhersenen		
<i>m</i>	„ middelhersenen of oorspronkelijk middelste hersenblaas.		
<i>a</i>	„ achterhersenen	}	ontstaan door verdeeling der oorspronkelijke 3 <sup>de</sup> hersenblaas.
<i>n</i>	„ nahersenen		
<i>h</i>	het hart.		
<i>l</i>	de lever.		
<i>v</i> <sup>1</sup>	de aanleg der voorste	}	ledematen.
<i>a</i> <sup>1</sup>	die der achterste		
<i>s</i>	het omgebogene staarteinde.		



Fig. 2.

De kop van hetzelfde embryo, eenige malen vergroot. De letters *v*, *t*, *m*, *a* en *n* beteekenen hetzelfde als in de vorige figuur.

- O* de primitieve oogblaas, voor welke men in de basis der voorhersenen het oorspronkelijke neusgroefje en tusschen dit en de oogblaas de met de ontwikkeling van het glasachtig ligchaam in verband staande spleet bemerkt.
- Lb* het primitieve labyrinthblaasje door de embryonale hoornplaat heenschemerend.
- r* de dikke, de nahersenen omgevende celstrengen, de oorspronkelijke wervelplaten.
- b* het boven-  
*o* „ onder- } kaaksuitsteeksel van den eersten kieuwboog.
- 2, 3 en 4, de tweede, derde en vierde kieuwboog.

Fig. 3.

Dwarssnede door den kop van hetzelfde embryo in de streek van het labyrinth, ongeveer 15 maal vergroot.

- Lb* het primitieve labyrinthblaasje met zijne aanhangsels:
- RV* de recessus vestibuli of r. labyrinthi.
- C* de aanleg van het vliezig slakkenhuis.
- Ch* de chorda.
- kdh* de kopdarmholte met hare epitheliale bekleeding.
- t* het trophische of darmklierblad.
- o.w.pl* de oorspronkelijke wervelplaten, die met de zijplaten vereenigd de hoofdplaten van REMAK vormen. Zij zetten zich reeds naar achter (*o.w.pl'*) een eindweegs tusschen de hoornplaat (*e*) en het epitheliumbekselsel van het medullairkanaal (*m*) voort.
- kb* de massa van den tweeden kieuwboog.

Fig. 4.

Het achterste en bovenste gedeelte van het labyrinth, 300 m. vergroot.

- RV* recessus vestibuli.
- a* en *b* epitheliale bekleeding van het labyrinth, door eene
- c* tusschenliggende dunne laag gescheiden van
- e* de hoornplaat.

Fig. 5.

Dwarssnede door den kop van een konijnen-embryo van 7—8 dagen in de streek

van het gehoororgaan, 14 m. vergroot. *RV*, *L*, *Ch*, *C*, *m*, *kdh*, *kbd* en *e* hebben dezelfde beteekenis als in fig. 3.

*kpl.MRS.* Voortzetting der oorspronkelijke wervelplaten (hoofdplaten) naar achter, waar deze als membrana reuniens superior het medullairkanaal reeds omvatten.

*mke* de de mergholte (*mh*) begrenzende laag van het epithelium van het medullairkanaal.

<i>CSP</i>	aanleg van het achterste	} halfcirkelvormig kanaal (die zich in het gemeenschappelijke been, crus commune vereenigen).
<i>CSS</i>	„ „ „ bovenste	

Fig. 6.

Dwarssnede in dezelfde streek door den kop van een konijnen-embryon van 13—14 dagen, 13—14 m. vergroot. De letters *MRS*, *M*, *mh*, *mke*, *RV*, *CSP*, *CSS*, *Ch*, *kdh* en *C* als fig. 5.

*MM* binnenste uit losser weefsel bestaande zoom der oorspronkelijke wervelplaten, waaruit de hersen-ruggemergsvliezen zich ontwikkelen.

*GNF* aanleg van het ganglion van den nervus facialis.

*GNC* „ „ „ „ „ „ „ „ nervus cochlearis.

*V* plooivormige verdikking van het epithelium, als begin der latere scheiding van het voorhof in zijne beide afdeelingen.

*tym.p.* de later naar de scala tympani gekeerde wand van het slakkenhuiskanaal.

*PAE* aanleg van den porus acusticus externus.

*TE* „ der tuba EUSTACHII.

*ae* „ van het uitwendig oor.

*Gk* zich ontwikkelende kapsel rondom het labyrinth met

*Kw* haren digteren wand.

*C Int.* arteria carotis interna.

*av* „ vertebralis.

Fig. 7.

Segment der cochlea van een menschenfoetus van 3½ maand; het praeparaat is verkregen door twee sneden, die loodregt door den porus acustic. internus en den koepel gemaakt werden. Vergr. 13 m.

*Kw* kraakbeenige kapselwand.

1	eerste helft	} der 1 <sup>ste</sup> winding.
1 <sup>1</sup>	tweede „	
2	eerste „	} der 2 <sup>de</sup> „
2 <sup>1</sup>	tweede „	



3. 3<sup>de</sup> halve winding.
- CC* canalis cochlearis, waarin men bij 1 en 1' de membrana CORTII, die zich hier afgeligt voordoet, bemerkt.
- GS* ganglion spirale, dat bij 2' en 3 nog niet ontstaan is.
- ScT* scala tympani } die eveneens bij 2' en 3 nog ontbreken.
- ScV* „ vestibuli }
- pe* perichondrium externum.
- pi* „ „ internum, dat zich als digtere zoom van het inwendig bindweefsel langs den kraakbeenigen kapselwand uitbreidt.
- NC* nervus cochlearis.
- PAI* porus acusticus internus.

Fig. 8.

Segment van de cochlea van een konijnenfoetus van 28—30 dagen, bijna 17 m. vergroot. Het praeparaat is op dezelfde wijze verkregen als het vorige. De letters hebben dezelfde beteekenis als daar.

Fig. 9.

- a* Dwarssnede door het midden der eerste winding uit het in figuur 8 voorgestelde slakkenhuis, ruim 50 m. vergroot. *NC*, *ScT*, *ScV*, *Kw*, *pi*, *pe* en *CC* als fig. 7.
- P* de peripherische wand van het slakkenhuiskanaal; tusschen dezen en het perichondrium internum bemerkt men eene laag losser weefsel.
- e* epithelium op dezen wand.
- V* de voorhoftrappenwand.
- T* de trommeltrappenwand.
- CrS* de crista sulcata.
- GW* de grootere centrale plooivormige epitheliumwring.
- OC* de kleinere epitheliumwring of papilla spiralis, welke zich tot het CORTISCHE orgaan ontwikkelt.
- GSp* het ganglion spirale.
- Tw* de tusschenwand tusschen de eerste en tweede winding. In het inwendige bindweefsel bemerkt men meerdere fijnere vaatstammetjes.
- β* epithelium van den voorhoftrappenwand, op de vlakte gezien. Vergroting 280 m.
- r* epithelium van den peripherischen wand, van ter zijde. Vergr. 280 m.

Fig. 9<sup>t</sup>.

De grootere ploovormige wrong met de papilla spiralis uit dezelfde cochlea, van ter zijde. Vergr. 280 m.

- a* de zich ontwikkelende binnenste haarcel van DEITERS.
- b* „ „ „ „ CORTISCHE of buitenste haarcellen.
- f* de zich ontwikkelende DEITERSsche cellen.
- i* het latere binnenste CORTISCHE staafje.
- e* „ „ buitenste „ „
- c* langere epitheliumcellen overgaande in de
- d* de korte cylinders op den trommeltrappenwand.
- h* vrije ruimte tusschen de beenen van den ploovormigen wrong, die uit meerdere lagen smalle cellen bestaat, van welke de bovenste cilindervormig zijn.
- g* Zich aan deze sluitende langere cellen op het vrije einde der zich ontwikkelende crista sulcata.
- MC* de membrana CORTII, welke als een fijne heldere zoom den grooten wrong bedekt en allengs dunner wordend op de plaats, waar deze zich aan de papilla spiralis aansluit, zich verliest en in het intercellulaire netwerk tusschen de cellen dezer laatste overgaat.

Fig. 10.

Doorsneden van het vliezig slakkenhuis uit dezelfde cochlea, ongeveer 60 m. vergroot. Zij geven eene voorstelling van het zich allengs ontwikkelen der crista sulcata en het nederdalen van den grooten ploovormigen epitheliumwrong in den bij 1 zich vormenden sulcus spiralis.

- 1. Doorsnede uit het begin der 1<sup>ste</sup> winding.
  - 2. „ „ de eerste helft der 2<sup>de</sup> winding.
  - 3. „ „ de derde halve winding.
- De letters hebben dezelfde beteekenis als fig. 9. *a*.

Fig. 11.

Doorsnede van het vliezig slakkenhuis uit de cochlea van een omstreeks 20 weken oud kalfsoetus, 30 m. vergr.

- 1. eerste helft der eerste winding.
- 2. midden „ tweede „
- 3. begin „ derde halve winding.
- rc* het rostrum cochleare.
- lb* het labium tympanicum.

Het overige wordt genoegzaam verklaard door de voorafgaande figuren.



Fig. 12.

## A.

Het CORTISCHE orgaan en een gedeelte van den grooten wrong van ter zijde; uit het midden der 1<sup>ste</sup> winding van het slakkenhuis van hetzelfde kalfsfoetus, 280 m. vergroot.

- $\alpha$  het latere binnenste CORTISCHE staafje
- $\beta$  " " buitenste " "
- $\gamma$  de zich ontwikkelende CORTISCHE of buitenste haarcellen.
- $\delta$  " " " DEITERSSCHE cellen.
- $\epsilon$  afdalende epitheliumcellen van het CORTISCHE orgaan.
- $\theta$  epithelium der latere zona pectinata.
- $\chi$  de DEITERSSCHE of binnenste haarcel.
- $\lambda$  de zich ontwikkelende eindvezelen der slakkenhuiszenuw (NC).

## B.

Het CORTISCHE orgaan op de vlakke beschouwd. Het nog weinig ontwikkeld intercellulair netwerk tusschen de buiteneinden der CORTISCHE haarcellen en DEITERSSCHE cellen was, doordat het praeparaat een vrij langen tijd in chroomzuur en later in alcohol gelegen had, zeer onduidelijk geworden, weshalve het in de teekening is weggelaten. Verklaring en vergrooting als bij A.

## C.

De twee rijen CORTISCHE staafjes van beneden of binnen gezien.

Fig. 12 a.

Geïsoleerde cellen uit het peripherisch gedeelte van den grooten wrong in de streek der canaliculi, uit hetzelfde slakkenhuis. Vergrooting 280 m.

Fig. 13.

De mediale- of binnenvlakte van het beenig voorhof uit het regter slaapbeen van den mensch, iets van boven gezien. Het praeparaat is verkregen op de pag. 38 beschreven wijze; alleen beneden bij de voorhofsafdeeling werd van den beenigen mantel van het slakkenhuis later iets meer weggenomen, om het dieper gedeelte van den recessus cochlearis en de lamina spiralis secundaria iets beter te kunnen zien. Vergr. ongeveer 3 m.

<i>RHE</i>	recessus hemiellipticus.
<i>RHS</i>	recessus hemisphaericus.
<i>ACE</i>	ampulla canalis semicircularis externi.
<i>ACS</i>	ampulla canalis semicircularis superioris.
<i>ACI</i>	ampulla canalis semicircularis inferioris.
<i>CcIS</i>	crus commune canal. semicirc. infer. et super.
<i>AV</i>	aquaeductus vestibuli.
<i>RC</i>	recessus cochlearis.
<i>CIc</i>	crista canalis inferioris, scherpe beenkam, welke den recessus cochlearis van de ampulla van het onderste halfcirkelvormig kanaal scheidt.
<i>Lsp</i>	lamina spiralis primaria
<i>Lsp</i> <sup>1</sup>	lamina spiralis secundaria } die zich onder een spitsen boog vereenigen.
<i>CV</i>	crista vestibuli.
<i>PV</i>	pyramis vestibuli.
<i>mcr</i> <sup>1</sup>	macula cribrosa superior.
<i>mcr</i> <sup>2</sup>	macula cribrosa media.
<i>mcr</i> <sup>3</sup>	macula cribrosa inferior.
<i>Fo</i>	rand van het eivormige venster.
<i>Fr</i>	rand van de nis van het ronde venster.
<i>ScV</i>	scala vestibuli geopend. Tusschen de lamina spiralis primaria en secundaria door ziet men in de scala tympani.

Fig. 14.

Deze figuur geeft eene voorstelling van de verhouding van het ronde voorhofzakje ten opzichte van het vliezig slakkenhuis. Alleen het geschaduwd gedeelte beantwoordt aan een natuurlijk praeparaat uit het reeds niet meer versche regter labrynth van een pasgeboren kind. Om een beter inzicht te verkrijgen in enkele verhoudingen waren de omgevende deelen bijna geheel weggenomen, weshalve het in omtrekken aangegeven gedeelte duidelijkheidshalve er werd bijgevoegd. De letters *ACS*, *ACE*, *CcIS* en *ACI*, beteekenen hier voor de vliezige deelen hetzelfde als in de vorige figuur voor de beenige. Vergrooting nagenoeg als in deze.

<i>SHE</i>	sacculus hemiellipticus.
<i>SR</i>	sacculus rotundus.
<i>Cr</i>	canalis reuniens.
<i>Vblz</i>	de voorhofblindzak
<i>CC</i>	de voorhofsafdeeling

} van het vliezig slakkenhuis.

De cijfers 1, 2 en 3 duiden de windingen van het slakkenhuis aan.



Fig. 15.

Het koepelvormig dak der cochlea van buiten geopend, waarbij echter tevens de vrije S vormig gebogen rand der tusschenwand tusschen de tweede helft der tweede winding en de derde halve winding met een gedeelte van dezen was afgebroken. Daardoor is het echter nog duidelijker, dat de spil der overige windingen hier ontbreekt. Uit het linker slaapbeen van den mensch. Men ziet van boven, buiten en achter in den koepel; 10—12 m. vergr.

2, tweede helft der tweede winding.

3½ *W* de derde halve winding.

*PI* de gemeenschappelijke tusschenwand of zoogenaamde lamina modioli.

*Ham* hamulus of sikkelvormig einde der spiraalplaat.

*H* het helicotrema.

Fig. 16.

Deze figuur geeft eene voorstelling van het einde van het vliezig slakkenhuis in den koepel vooral met het oog op de op den trommeltrappenwand voorkomende deelen; de vliezige deelen zijn ontnomen aan de cochlea van een volwassen konijn. Vergrooting en stand als in de vorige figuur.

*PI* lamina modioli.

*H* het helicotrema.

*CrS* de crista sulcata allengs afnemende naar

*Kblz* den koepelblindzak.

*OC* het cortische orgaan.

*GS* het ganglion spirale of de habenula ganglionaris.

*NC* de nervus cochlearis.

*Tzp* de zona pectinata of peripherische zoom van den trommeltrappenwand.

Fig. 17.

Eene eenigzins schuinsche, overigens zeer schoone doorsnede door de cochlea van eene volwassen kat, waaraan het vliezig slakkenhuis eerst van af het begin der 2<sup>de</sup> helft der 1<sup>ste</sup> winding tot aan die der 3<sup>de</sup> winding in zijn natuurlijken vorm bewaard gebleven was, doch waaraan later bij het overbrengen op een ander object-glaasje de voorhoftrappenwand in de 2<sup>de</sup> helft der 2<sup>de</sup> en de 1<sup>ste</sup> der 3<sup>de</sup> winding scheurde, als hoedanig het hier is voorgesteld. In het koepelvormig dak waren de verhoudingen dermate onduidelijk geworden, dat dit gedeelte in de teekening is weggelaten. Vergrooting ruim 22 maal.

- 1<sup>1</sup> tweede helft der eerste winding  
 2 eerste „ „ tweede „  
 2<sup>1</sup> tweede „ „ „ „  
 3 eerste „ „ derde „  
 3<sup>1</sup> het de tweede helft der derde winding en het eindgedeelte van het vliezig slakkenhuis omvattend koepelvormig dak.  
*ScV* scala vestibuli.  
*ScT* scala tympani.  
*CC* het vliezig slakkenhuis.  
*T* trommeltrappenwand.  
*V* voorhoftrappenwand.  
*V*<sup>1</sup> de plaats, waar deze bij 2<sup>1</sup> en 3 is afgescheurd en zijne vlakte naar den waarnemer keert.  
*P* de peripherische of buitenwand, innig verbonden met  
*Lsp* het ligamentum spirale, dat naar weerszijden scherp in  
*pi* het periostum internum overgaat.  
*CrS* crista sulcata.  
*Sep* sulcus spiralis.  
*OC* het CORTISCHE orgaan, waarop bij 2<sup>1</sup> en 3  
*MC* de membrana CORTII nog bevestigd is, die bij 1 en 2 ontbreekt.  
*S* de tusschenwanden der windingen.  
*NC* de slakkenhuiszenuw.  
*c* de spiraalwring op den peripherischen wand.

Fig. 18.

Doorsnede van het vliezig slakkenhuis uit het begin der eerste winding uit het slakkenhuis van een pasgeboren kind. Vergr. 55 m.

De letters *V*, *P*, *T*, *CrS*, *NC*, *rc* als vroeger.

- LS* Het reeds vrij innig met den peripherischen wand verbonden ligamentum spirale.  
*π* de op den peripherischen wand voorkomende spiraalwring.

Fig. 19.

Dwarssnede der crista acustica in engeren zin van een zwijn. Vergr. 280 m.

- V*. de voorhoftrappenwand; de de holte van het vliezig slakkenhuis begrenzende vlakte is naar den waarnemer gekeerd.  
*e*<sup>1</sup> het dezen wand bekleedend epithelium.



- rc* het rostrum cochleare.  
*e* het epithelium in den sulcus spiralis.  
*vs* haarvaten.

Fig. 20.

Een stuk van het dunner gedeelte van den trommeltrappenwand uit de cochlea van het vroeger genoemd kalfsfoetus van 20 weken; van de scala tympani uit gezien. Vergr. 280 m.

- ab* bovenste of buitenste glasheldere laag met  
*e* de onder de papilla spiralis gelegen langgerekte spoelvormige, radiaal verloopende cellen.  
*d* de longitudinaal verloopende cellenlaag.

Fig. 21.

De crista sulcata met het binnenste gedeelte der zona arcuata. De zenuwbundels zijn ten deele weggenomen. Verder is ook het rostrum cochleare als over eene kleine uitgestrektheid weggenomen voorgesteld. De buitenvlakte is naar den waarnemer gekeerd. Praeparaat van een nog niet volwassen konijn. Vergr. 280 m.

- b* de zenuwbundels.  
*a* de deze scheidende balkjes der grondstof van het labium tympanicum, de vroeger door CORTI zoo genoemde onware tanden (*dents apparentes*).  
*c* de canaliculi of foramina.  
*d* de zoogen. tanden, die zich hier evenwijdig naast elkander tot op de binnenste helft der buitenvlakte uitstrekken, waar zij in de overige wrongvormige verhevenheden overgaan.

Fig. 22.

De zona arcuata met een gedeelte der zona pectinata van de scala tympani uit gezien. Volwassen konijn. Vergr. 280 m.

- Za* Zona arcuata.  
*Zp* Zona pectinata.  
*x* de klokken.  
*π* de aan de bevestiging der verbindingsstelen beantwoordende drie rijen punten.

Fig. 23.

Het vliezig slakkenhuis met al de er zich in bevindende deelen. Vergr. 280 m. Voor de constructie van de op den trommeltrappenwand voorkomende

vormsels, in het bijzonder voor die van den zenuwindtoestel hebben meerdere waarnemingen, hoofdzakelijk aan praeparaten van de kat en het konijn, de bouwstof geleverd. De gedaante van het vliezig slakkenhuis beantwoordt aan het midden der eerste winding bij de kat. De letters *P*, *V*, *LS*, *Za*, *Zp*, *NC*, *CrS* hebben dezelfde beteekenis als vroeger.

- |   |  |
|---|--|
| a | het binnenste CORTISCHE staafe.  |
| b | , , buitenste , , , door eene vrije ruimte gescheiden van  |
| c | de binnenste rij der CORTISCHE of buitenste haarcellen.  |
| d | , , , , DEITERSSCHE cellen.  |
| e | , , DEITERSSCHE of binnenste haarcellen.   |
| f | binnenste rij der afdalende epitheliumcellen.  |
| g | buitenste rij der afdalende epitheliumcellen.  |
| h | epithelium der zona pectinata (in de teekening is de fijnkorrelige inhoud deze-<br>r cellen weggelaten, opdat hare verhouding ten opzichte der afdalende epitheliumcellen<br>van het CORTISCHE orgaan des te duidelijker in het oog zoude vallen.) |
| i | epithelium op den bodem van den sulcus spiralis en op het labium tympani-<br>cum, op welks peripherischen zoom het in  |
| j | den naar het CORTISCHE orgaan opstijgenden epitheliumwal overgaat. De donkere<br>cellen stellen de cellen a en b op de vlakke beschouwd voor.  |
| k | de canaliculi, waardoor de zenuwen zich in de holte van het vliezig slakkenhuis<br>begeven.  |
| l | eindgangliencellen van de slakkenhuiszenuw, waarmede de tusschen de bin-<br>nenste haarcellen opstijgende eindvezelen samenhangen.   |
| m | kleinere ronde kernen van den voorhoftrappenwand.  |
| n | epithelium op dezen wand van ter zijde gezien.   |
| o | het helder epithelium op den peripherischen wand.  |
| p | de spiraalwrang op dezen wand.   |
| q | de tandsgewijze afgedeelde strooken op de buitenvlakke der crista sulcata.   |
| r | kortere wrongvormige verhevenheden op deze vlakke.   |
| s | rostrum cochleare.   |
| t | labium tympanicum.   |
| u | membrana CORTH.  |
| v | hare dunnere peripherische heldere eindzoom, welke op de 1 <sup>ste</sup> rij verbindingsleden be-<br>vestigd is. Men ziet beide rijen verbindingsleden door dezen zoom heenschemen.   |
| w | het peripherisch gedeelte der stiftees met hunne eindplaten.   |
| x | 1 <sup>ste</sup> rij phalanxen.  |
| y | 2 <sup>de</sup> „ „  |
| z | haarvaten in het ligamentum spirale, waarvan enkele digt onder het den peri-<br>pherischen wand bekleedend epithelium verloopen.   |



rs spiraalvat.

Bij \* ziet men den buitensten helderen zoom van het dunner gedeelte van den trommeltrappenwand zich een eindweegs in den peripherischen wand voortzetten.

Fig. 24.

Een stuk van den cortischen boog, waaraan een gedeelte der membrana cortii was blijven hangen. Een toevallig verkregen praeparaat uit het versch onderzocht slakkenhuis van een konijn. Vergr. 280 m.

MC Het afgescheurde gestreepte gedeelte van het cortische vlies, door welks helderen peripherischen zoom (MC) de verbindingsleden heenschmeren.

a binnenste staafjes, even boven het voetstuk afgebroken.

e de stiftjes, bijna alle ter zijde gebogen.

Het overig gedeelte der buitenste staafjes is weggelaten.

Fig. 25.

De stiftjes der 2<sup>de</sup> verbindingsleden met de buiteneinden der cortische of buitenste haarcellen en de daartusschen gelegen lamina reticularis met de daaraan verbonden buitenste uitloopers der DEITERSsche cellen. Ook hier is het overig gedeelte van het praeparaat weggelaten. Deze figuur is ontnomen aan het met zeer verdund zoutzuur behandeld slakkenhuis van een pasgeboren kalf. Vergr. 280 m.

a de stiftjes met

b hunne eindplaatjes.

c de binnenste rij der cortische haarcellen.

d de buitenste uitloopers der DEITERSsche cellen, waarmede deze aan de eindplaatjes en het peripherische gedeelte der phalanxen bevestigd zijn.

e de 1<sup>ste</sup> rij phalanxen.

f „ 2<sup>de</sup> „ „

g het mede afgescheurd intercellulair netwerk tusschen de buiteneinden der binnenste rij afdalende epitheliumcellen, (de zoogenaamde *Schlussrahmen* D. of *Endgliedern* K).

Fig. 26.

Een groep DEITERSsche of binnenste haarcellen (a) met het netwerk der eindgangliencellen (b) en de naar het buiteneinde der haarcellen opstijgende eindvezelen (c) van de slakkenhuiszenuw. De er mede zamenhangende deelen van den cortischen boog zijn weggelaten. Versch praeparaat van een konijn. De vergroo-ting bedraagt iets meer dan bij de vorige figuur.

Fig. 27.

Een stuk van den CORTISCHEN boog. Versch praeparaat van het konijn.  
Vergr. 280.

- a* binnenste staafjes.
- a* hunne verbindingsleden, van boven of buiten gezien.
- b* verbindingsleden der buitenste staafjes; regts in de figuur duidelijker, omdat hier eenige platen der 1<sup>ste</sup> verbindingsleden als weggenomen zijn voorgesteld.
- c* de stiftjes.
- d* de klokken.

Fig. 28.

De hier voorgestelde afbeeldingen zijn alle ontleend aan konijnen.

- a* eene rij geïsoleerde CORTISCHE of buitenste haarcellen met bewaard gebleven haartjes op de eindvlakte. De dunne korte uitloopers zijn afgebroken.
- b* DEITERSSCHE cellen; *a* en *b* zijn ontleend aan een versch praeparaat. Vergr. 280 m.
- c* CORTISCHE haarcellen met korte uitloopers.
- d* DEITERSSCHE of binnenste haarcellen. Bij *c* en *d* zijn de haartjes op de buiteneindvlakte niet meer waar te nemen. Uit een met zeer verdund zoutzuur behandeld slakkenhuis. De vergrooting bedraagt iets meer dan bij *a* en *b*.

Fig. 29.

Al deze figuren zijn ontleend aan konijnenpraeparaten.

- a* met elkander verbonden binnenste (1) en buitenste staafje (2); het binnenste is boven het voetstuk afgebroken. Versch praeparaat.
- p* knobbeltje op de centrale vlakte van het 1<sup>ste</sup> verbindingslid.
- q* tweede verbindingslid.
- r* het stiftje.

Bij \* de dwarsnede der middenstukken beider staafjes.

- b* voetstukken der binnenste staafjes. De grondvlakte is naar den waarnemer gekeerd.
- c* geïsoleerd binnenste staafje, van ter zijde.
- f* dergelijk staafje, welks centrale vlakte meer naar den waarnemer gekeerd is. Beide zijn bij den overgang in het voetstuk afgebroken.
- e* en *d* voetstukken der binnenste staafjes van ter zijde en iets van onder gezien. Bij beide, ofschoon bij *e* het duidelijkst, is een overblijfsel van het oorspronkelijk celvlies mede afgescheurd.



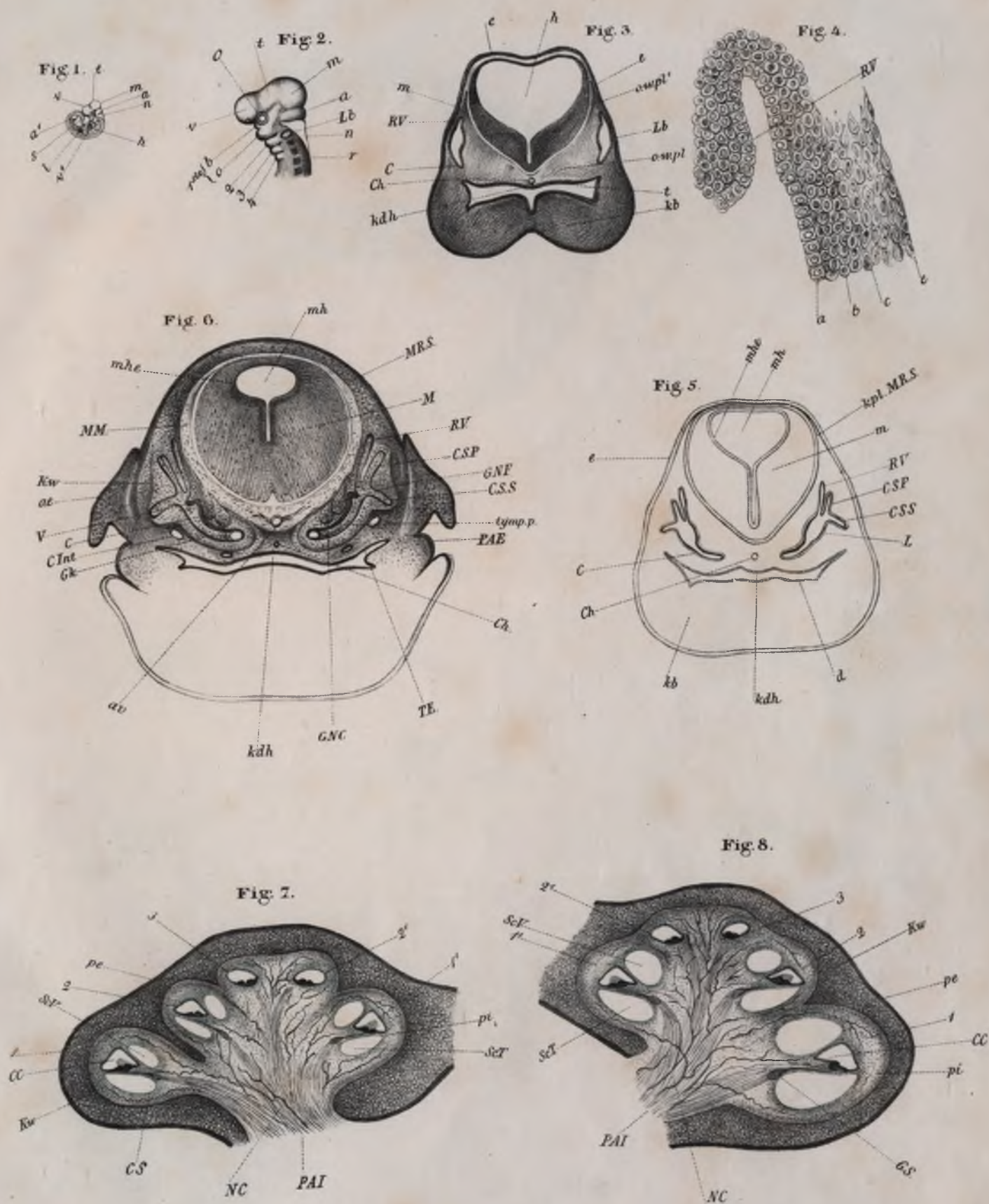
Men ziet verder bij *e* nog een dergelijk voetstuk, waarvan het de kern bevattend aanhangsel verloren gegaan is.

*a* *β* *γ* voetstukken der buitenste staaftjes, op verschillende wijzen gezien. In het onderste voetstuk bij *a* is de kern er uitgeraakt.

De figuren bij *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *α*, *β* en *γ*, zijn ontleend aan zoutzuurpraeparaten; de vergrooting bedraagt bij enkele iets meer dan 280.

Fig. 30.

Schematische figuur. Zij stelt duidelijker dan fig. 23, 24 en 27 de onderlinge verhouding der verbindingsleden beider rijen en de wijze voor, waarop de binnenste haarcellen weder tegen de binnenste rij der verbindingsleden aansluiten.





















## STELLINGEN.

### I.

De kennis van den microscopischen bouw van het menschelijk ligchaam is, met het oog op den zieke, voor den practischen geneesheer even zoo noodzakelijk als die der geneesmiddelleer.

### II.

In de meeste gevallen van cholera asiatica mag de endermatische of hypodermatische aanwending van Acetas morphi niet worden nagelaten.

### III.

Ook bij haemoptoë is het uit een therapeutisch oogpunt van belang de oorzaak te kennen.

### IV.

Bij typhus mag de dagelijksche percussie en auscultatie niet worden verzuimd.

### V.

Het dragen van een obturator bij kleine gaten in het palatum durum verdient afkeuring.

## VI.

Bij alle oogziekten moet men voor eene goede nachtrust van den patient zorg dragen.

## VII.

Vital processes depend on chemical processes, but are not chemical themselves and can not therefore be explained by chemistry.

LEWES.

## VIII.

Het beste tijdstip voor de paracentese bij diep invretende zweren van het hoornvlies is dat, wanneer de bodem der zweer blaasvormig naar voren dringt.

## IX.

Bij zwemvliesvorming is de operatie zoo vroegtijdig mogelijk aangewezen.

## X.

Eene tijdige resectie voorkomt in vele gevallen amputatie.

## XI.

Te uitsluitend zegt BARDELEBEN: „Mit Sicherheit kan nur eigentlich der Skorbut als eine die Callusbildung hemmende Dyskrasie aufgeführt werden.”

## XII.

Bij solutio continui, waar men genezing per primam intentionem kan verwachten, is vochtige warmte soms te verkiezen boven vochtige koude.

## XIII.

Als diagnostisch en therapeutisch hulpmiddel kan de katheter in de oorheelkunde door andere methoden van onderzoek niet dan onvolkomen vervangen worden.



## XIV.

Teregt zegt CAMPER: „Numquam claudicatio partui obest, qui facilius inde reddi videtur propter majorem pelvis amplitudinem.”

## XV.

Das primum movens der geschlechtliche Functionen und die organische Grundbedingung der Weiblichkeit liegt nicht im Uterus, sondern in der Lebensidee des ganzen weiblichen Organismus.

HYRTL.

## XVI.

Bij doorgesneden pezen verdient de hechting der peesscheede de voorkeur boven die der peeseinden.

## XVII.

Zeer juist zegt LANGER: „Es ist ein übertriebener Eifer, dem Kinde, kaum dass es geboren, die Glieder zu strecken, um es schon so früh an die Lage der Extremitäten zu gewöhnen, die es später von selbst einnehmen wird.”

## XVIII.

Bij de differentiële diagnose van typhus en endocarditis zijn de temperatuur en de huidvlekken van groot belang.

## XIX.

Zonder voorkennis van het Geneeskundig Staatstoezicht moest eene min niet geplaatst mogen worden.

---